



**МИНТРАНС РОССИИ**

**РОСМОРРЕЧФЛОТ**

**Котласский филиал**

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**

**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

**(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**БУП. 10 ФИЗИКА**

**(общеобразовательная подготовка, технологический профиль)**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**по специальности**


**09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

**квалификация**


**ПРОГРАММИСТ**

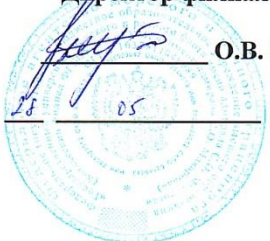
**г. Котлас  
2026**

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала

  
\_\_\_\_\_  
Н.Е. Гладышева  
24 05 2026

УТВЕРЖДЕНА  
Директор филиала

  
\_\_\_\_\_  
О.В. Шергина  
28 05 2026



ОДОБРЕНА  
на заседании цикловой комиссии  
математических и естественнонаучных  
дисциплин

Протокол от 19.05.2026 № 9

Председатель  Н.И. Субботина

**РАЗРАБОТЧИК:**

Субботина Наталья Игоревна — преподаватель КРУ Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета БУП.10 Физика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.02.2025 № 138, по специальности 09.02.011 Разработка и управление программным обеспечением, примерной общеобразовательной программой для профессиональных образовательных организаций, и Положением об основной образовательной программе – программе подготовки специалистов среднего звена (Приказ № 1034 от 31.08.2021г.), рабочей программы воспитания.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	19
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	29
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	31

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## БУП.10 ФИЗИКА

### 1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Общеобразовательный учебный предмет БУП.10 Физика является обязательной частью общеобразовательного цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

### 1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета:

#### 1.2.1. Цели и задачи учебного предмета

Содержание программы общеобразовательного учебного предмета БУП.10 Физика направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО и на достижение целей и задач:

Цели:

- формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;
- формирование естественно-научной грамотности;
- овладение специфической системой физических понятий, терминологией и символикой;
- освоение основных физических теорий, законов, закономерностей;
- овладение основными методами научного познания природы, используемыми в физике (наблюдение, описание, измерение, выдвижение гипотез, проведение эксперимента);
- овладение умениями обрабатывать данные эксперимента, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими величинами в наблюдаемом явлении, делать выводы;
- формирование умения решать физические задачи разных уровней сложности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
- воспитание чувства гордости за российскую физическую науку.

Задачи:

- приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе современной физической картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;
- понимание физической сущности явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;
- освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;
- формирование умений решать учебно-практические задачи физического содержания с учётом профессиональной направленности;
- приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;
- формирование умений искать, анализировать и обрабатывать физическую информацию с учётом профессиональной направленности;

- подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для профессий / должностей служащих или специальностей, получаемых в профессиональных образовательных организациях;

- подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявления гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с физическими приборами и оборудованием.

Особенность формирования совокупности задач изучения физики для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен знать*:

- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

В результате освоения дисциплины обучающийся *должен уметь*:

- проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,  
 - выдвигать гипотезы и строить модели,  
 - применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;

- практически использовать физические знания;  
 - оценивать достоверность естественно-научной информации;  
 - использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

- отличать гипотезы от научных теорий;  
 - делать выводы на основе экспериментальных данных;  
 - приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

- применять полученные знания для решения физических задач;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

**1.2.2. Планируемые результаты освоения общеобразовательного учебного предмета в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО**

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии ОК и ПК.

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</li> <li>- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</li> <li>- владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми</li> </ul>

	<p>актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;</li> <li>- владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда,</li> </ul>
--	--	--

		закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении</li> </ul>	<p>- уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач</p>

	<p>когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний</li> </ul>

	<p>постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</li> </ul>

	<p>роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>изопротессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> <li>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.</li> </ul> <p>В части гражданского воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования</li> </ul>

	<p>самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> </ul> <p>патриотического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</li> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> </ul> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	
ОК 07. Содействовать	В области экологического воспитания:	- сформировать умения применять полученные

<p>сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</li> <li>активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</li> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике</li> </ul>	<p>знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p>
<p>ПК 3.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> </ul> <p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь</li> </ul>

	<p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на</li> </ul>	<p>между</p> <p>параметрами состояния газа в изопротессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью);</li> <li>владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел,</li> </ul>
--	---	---

	ошибки	<p>эволюцию звезд и Вселенной;</p> <p>- владение закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов</p> <p>- сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных</p>
--	--------	---

		<p>разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>- сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества</p>
--	--	---

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>117</b>
<b>в т.ч.</b>	
<b>Основное содержание</b>	<b>103</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	57
практические занятия	42
лабораторные занятия	4
<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>13</b>
<b>в т. ч.:</b>	
теоретическое обучение	13
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированный зачет</b>	<b>1</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
<b>Введение. Физика и методы научного познания</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>1</b>	ОК 03, ОК 05, ПК 3.1
	1. Физика — фундаментальная наука о природе. Естественно-научный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Физические законы. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Понятие о физической картине мира. Погрешности измерений физических величин.	1	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Значение физики при освоении профессиональной деятельности специалиста по информационным системам.	1	
<b>Раздел 1. Механика</b>		<b>18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
<b>Тема 1.1. Основы кинематики</b>	<b>Основное содержание:</b>	<b>7</b>	
	1. Механическое движение и его виды. Материальная точка. Относительность механического движения. Система отсчета. Принцип относительности Галилея. Способы описания движения. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Мгновенная и средняя скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Движение с постоянным ускорением свободного падения. Равномерное движение точки по окружности, угловая скорость. Центростремительное ускорение. Кинематика абсолютно твердого тела.	5	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие №1 Решение задач по теме «Основы кинематики».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Практическое применение законов механического движения в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 1.2. Основы динамики</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	
	1. Основная задача динамики. Сила. Масса. Законы механики Ньютона. Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Движение планет и малых тел Солнечной системы. Вес.	3	

	Невесомость. Силы упругости. Силы трения.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 2. Решение задач по теме «Основы динамики».	2	
<b>Тема 1.3. Законы сохранения в механике</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Консервативные силы. Применение законов сохранения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований, границы применимости классической механики.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическое занятие № 3. Решение задач с профессиональной направленностью по разделу «Механика».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Практическое применение законов сохранения механики в профессиональной деятельности для использования простых инструментов.	1	
<b>Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики</b>		<b>23</b>	
<b>Тема 2.1. Основы молекулярно - кинетической теории. Идеальный газ</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и ее измерение. Термодинамическая шкала температуры. Абсолютный нуль температуры. Температура звезд. Скорости движения молекул и их измерение. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Газовые законы. Молярная газовая постоянная.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическое занятие № 4. Решение задач по теме «Основы молекулярно- кинетической теории».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Практическое применение основ молекулярно – кинетической теории в профессиональной деятельности	1	

<b>Тема 2.2.</b> <b>Основы термодинамики</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
	1. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Холодильные машины. Охрана природы.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 5. Решение задач по теме «Основы термодинамики».	2	
<b>Тема 2.3.</b> <b>Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>13</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Приборы для определения влажности воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Критическое состояние вещества. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Ближний порядок. Поверхностное натяжение. Смачивание. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления. Характеристика твердого состояния вещества. Кристаллические и аморфные тела. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Пластическая (остаточная) деформация. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент объёмного расширения. Учет расширения в технике. Плавление. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел.	3	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 6. Решение задач по теме «Влажность воздуха»	2	
	Практическое занятие № 7. Решение задач по разделу «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Уравнение теплового баланса».	2	
	Контрольная работа по теме «Основы молекулярно – кинетической теории».	2	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	Лабораторная работа № 1. Измерение влажности воздуха различными методами.	2	
	Лабораторная работа № 2. Определение коэффициента линейного расширения твёрдого тела.	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	

	Применение законов физики по теме «Агрегатные состояния веществ» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>		<b>31</b>	
<b>Тема 3.1. Электрическое поле</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Емкость. Единицы емкости. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Применение конденсаторов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 8. Решение задач по теме: «Электростатика».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Электростатика» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 3.2. Законы постоянного тока</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>7</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля— Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Законы Кирхгофа для узла. Соединение источников электрической энергии в батарею.	3	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	Практическая работа № 9. Расчёт цепей постоянного тока с помощью закона Ома и законов последовательного и параллельного соединения проводников.	2	
	Практическая работа № 10. Решение задач на формулы работы, мощности, закона Джоуля – Ленца.	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	

	Применение законов физики по теме «Законы постоянного тока» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 3.3. Электрический ток в различных средах</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Электрический ток в металлах, в электролитах, газах, в вакууме. Электролиз. Закон электролиза Фарадея. Электрохимический эквивалент. Виды газовых разрядов. Термоэлектронная эмиссия. Плазма. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. Р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые приборы.	3	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 11. Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Электрический ток в различных средах» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 3.4. Магнитное поле</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Вектор индукции магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Взаимодействие токов. Сила Ампера. Применение силы Ампера. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Определение удельного заряда. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Солнечная активность и её влияние на Землю. Магнитные бури.	3	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 12. Решение задач по теме «Магнитное поле».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Магнитное поле» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 3.5. Электромагнитная индукция</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Электромагнитное поле.	3	

	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 13. Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Практическое применение физических знаний об электромагнитной индукции, самоиндукции, вихревом электрическом поле, энергии электрического поля в повседневной жизни в электрических цепях (для использования механизмов, инструментов, транспортных средств).	1	
<b>Раздел 4. Колебания и волны</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 4.1. Механические колебания и волны</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
	Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Математический маятник. Пружинный маятник. Вынужденные механические колебания. Резонанс. Поперечные и продольные волны. Характеристики волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение	4	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 14. Решение задач на нахождение характеристик колебательных и волновых процессов.	2	
<b>Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>9</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1
	1. Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Активное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А.С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Принцип радиосвязи. Применение электромагнитных волн.	7	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 15. Решение задач на тему «Электромагнитные колебания и волны».	2	

	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Электромагнитные колебания и волны» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Раздел 5. Оптика</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 5.1. Природа света</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>5</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 3.1
	1. Точечный источник света. Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Солнечные и лунные затмения. Принцип Гюйгенса. Полное отражение. Линзы. Построение изображения в линзах. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Телескопы. Сила света. Освещённость. Законы освещенности.	3	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 16. Решение задач на законы геометрической оптики, формулу тонкой линзы.	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Природа света» в профессиональной деятельности.	1	
<b>Тема 5.2. Волновые свойства света</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	1. Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды излучений. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Спектральный анализ. Спектральные классы звезд. Ультрафиолетовое излучение. Инфракрасное излучение. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства. Шкала электромагнитных излучений.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 17. Решение задач на интерференцию и дифракцию света, формулу дифракционной решётки.	2	
<b>Тема 5.3. Специальная теория относительности</b>	<b>Основное содержание:</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05
	Движение со скоростью света. Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы. Элементы релятивистской динамики	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	

	Практическая работа № 18. Решение задач на следствия специальной теории относительности.	2	
<b>Раздел 6. Квантовая физика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 6.1. Квантовая оптика</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 3.1
	1. Квантовая гипотеза Планка. Тепловое излучение. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. 2. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Давление света. Химическое действие света. Опыты П.Н. Лебедева и Н.И. Вавилова. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов. Применение фотоэффекта.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 19. Решение задач по теме «Квантовая оптика».	2	
	<b>Профессионально-ориентированное содержание</b>	<b>1</b>	
	Применение законов физики по теме «Квантовая оптика» в профессиональной деятельности.		
<b>Тема 6.2. Физика атомного ядра</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>3</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, , ОК 07
	Развитие взглядов на строение вещества. Модели строения атомного ядра. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые постулаты Бора. Лазеры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные превращения. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова – Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Энергетический выход ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Термоядерный синтез. Энергия звезд. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.	1	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Практическая работа № 20 . Решение задач по теме «Физика атомного ядра».	2	
<b>Раздел 7. Строение Вселенной</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03,

<b>Тема 7.1. Строение Солнечной системы</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
	1. Солнечная система. Планеты, их видимое движение. Малые тела солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.	2	
<b>Тема 7.2. Эволюция Вселенной</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07
	1. Звёзды, их основные характеристики. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд. Млечный Путь — наша Галактика. Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Теория Большого взрыва. Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.	2	
<b>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</b>		<b>1</b>	
<b>Всего:</b>		<b>117</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**3.1.** Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрено следующее учебное помещение:

- лаборатория «Физика». Кабинет «Общеобразовательные дисциплины».

Учебное помещение соответствует требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В учебном помещении предусмотрено следующее оборудование:

- комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);
- комплект учебно-наглядных пособий: плакаты;
- видеофильмы;
- лабораторное оборудование: аппарат проекционный универсальный с оптической скамьей ФОС-67; газовый термометр; манометр; термометр демонстрационный; конденсационный гигрометр; психрометр электронный; насос Комовского; весы с разновесом; микрометр; штангенциркуль; набор гирь; прибор для определения линейного расширения; парообразователь; электроплитка; метр учебный; амперметр; вольтметр; набор конденсаторов; резистор (1,5-2 Ом); выключатель двухполюсный; набор проводов; источник питания; реохорд; набор по электричеству; прибор для определения температурного коэффициента линейного расширения; набор химической посуды; гальванометр демонстрационный; вольтметр демонстрационный; набор полупроводников; ампервольтметр АВО; пластинка с параллельными гранями; решетка дифракционная; прибор для определения длины световой волны; набор линз; микроамперметр; набор для изучения законов освещенности; набор спектральных трубок; выпрямитель высоковольтный; выпрямитель, прибор для изучения газовых законов.

В учебном помещении предусмотрены следующие технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- принтер лазерный;
- телевизор;
- кодоскоп;
- микрокалькуляторы;
- кодограммы;
- локальная компьютерная сеть.

Для реализации рабочей программы учебного предмета предусмотрена библиотека и читальный зал с выходом в сеть Интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные электронные издания**

1. Мякишев Г. Я. . Физика. 10 класс. Базовый уровень. / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. - Москва : Просвещение, 2023. - 399 с. - ISBN 978-5-09-101633-8. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/390785/reading> (дата обращения: 22.09.2023). - Текст: электронный.

2. Мякишев Г. Я. . Физика. 11 класс. Базовый уровень. / Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова. - Москва : Просвещение, 2023. - 476 с. - ISBN 978-5-09-101634-5. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/390795/reading> (дата обращения: 22.09.2023). - Текст: электронный.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни (в двух частях). Часть 1 :

учебник / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под. ред. В. А. Орлова. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-09-099503-0. - Текст : электронный.

2. Физика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни (в двух частях). Часть 2 : учебник / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под. ред. В. А. Орлова. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 240 с. - ISBN 978-5-09-099505-4. - Текст : электронный.

3. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни (в двух частях). Часть 1 : учебник / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под. ред. В. А. Орлова. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-09-099507-8. - Текст : электронный.

4. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни (в двух частях). Часть 2 : учебник / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, И. Н. Корнильев, А. В. Кошкина ; под. ред. В. А. Орлова. - Москва : Издательство "Просвещение", 2022- 208 с. - ISBN 978-5-09-099508-5. - Текст : электронный.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка раскрываются через предметные результаты, усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Введение (П/о -с). Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с). Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с). Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о-с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с). Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с). Р. 5, Темы 5.1 (П/о- с); 5.2; 5.3. Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2. Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>	<p>Текущий контроль в форме: - устный опрос; - оценка тестовых заданий; - оценка контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - наблюдение за ходом выполнения практических работ.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с). Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с). Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о-с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с). Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с). Р. 5, Темы 5.1 (П/о- с); 5.2; 5.3. Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2. Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме: - дифференцированный зачет</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Введение (П/о -с). Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с). Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с). Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о-с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с). Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с). Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2. Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с). Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с).</p>	

	<p>Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о- с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с).</p> <p>Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с).</p> <p>Р. 5, Темы 5.1 (П/о- с); 5.2; 5.3.</p> <p>Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2.</p> <p>Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Введение (П/о -с).</p> <p>Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с).</p> <p>Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с).</p> <p>Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о- с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с).</p> <p>Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с).</p> <p>Р. 5, Темы 5.1 (П/о- с); 5.2; 5.3.</p> <p>Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2.</p> <p>Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с).</p> <p>Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с).</p> <p>Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о- с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с).</p> <p>Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с).</p> <p>Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2.</p> <p>Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.2; 1.3 (П/о- с).</p> <p>Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.2; 2.3 (П/о- с).</p> <p>Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о- с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с).</p> <p>Р. 4, Темы 4.1; 4.2 (П/о- с).</p> <p>Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с); 6.2.</p> <p>Р. 7, Темы 7.1; 7.2.</p>
<p>ПК 3.1. Собирать исходные данные для разработки</p>	<p>Введение (П/о -с).</p>

проектной документации на информационную систему	Р.1, Темы 1.1 (П/о -с); 1.3 (П/о-с). Р.2, Темы 2.1 (П/о -с); 2.3 (П/о-с). Р. 3, Темы 3.1 (П/о- с); 3.2 (П/о-с); 3.3 (П/о -с); 3.4 (П/о- с); 3.5 (П/о -с). Р. 4, Тема 4.2 (П/о- с). Р. 5, Темы 5.1 (П/о- с). Р. 6, Темы 6.1 (П/о- с).	
--	---	--



**МИНТРАНС РОССИИ**

**РОСМОРРЕЧФЛОТ**

**Котласский филиал**

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**

**«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

**(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ  
УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**БУП. 02 ФИЗИКА**

**ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**


**по специальности**

**09.02.11 РАЗРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ**

**квалификация**

**ПРОГРАММИСТ**

СОГЛАСОВАНА  
Заместитель директора по учебно-методической работе филиала


  
\_\_\_\_\_  
Н.Е. Гладышева  
21 05 20 26

УТВЕРЖДЕНА  
Директор филиала

  
\_\_\_\_\_  
О.В. Шергина  
21 05 20 26



ОДОБРЕНА  
на заседании цикловой комиссии  
математических и естественнонаучных

дисциплин  
Протокол от 19.05.2026 № 9  
Председатель  Н.И. Субботина

**РАЗРАБОТЧИК:**

Субботина Наталья Игоревна — преподаватель Котласского речного училища — структурного подразделения Котласского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Комплект контрольно-оценочных средств по учебному предмету БУП.10 Физика разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом СОО, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями и дополнениями, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24.02.2025 № 138, по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением, рабочей программой учебного предмета.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	37
2. КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	51
3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ	53
4. БАНК КОМПЕТЕНТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	55

# **1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ БУП.10 ФИЗИКА**

## **1.1. Область применения контрольно-оценочных средств**

Контрольно-оценочные средства (КОС) являются частью нормативно-методического обеспечения системы оценивания качества освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

и обеспечивают повышение качества образовательного процесса.

КОС по учебному предмету представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

КОС по учебному предмету используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в виде дифференцированный зачет.

## **1.2. Результаты освоения учебной предмета, подлежащие проверке**

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения учебного предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представления о роли и месте физики и астрономии в современной научной картине мира, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и современных технологий, о вкладе российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки; понимание физической сущности наблюдаемых явлений микромира, макромира и мегамира; понимание роли астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</li> <li>- сформировать умения решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины; решать качественные задачи, выстраивая логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</li> <li>- владеть основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике</li> </ul>	<p>физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью); владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать умения применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде, движения небесных тел, эволюции звезд и Вселенной;</li> <li>- владеть закономерностями, законами и теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон</li> </ul>
--	---	--

		<p>электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра при решении физических задач</li> </ul>

	<p>назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской</li> </ul>

	<p>действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению</p> <p>широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> </ul>	<p>деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования; сформированность представлений о методах получения научных астрономических знаний</p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность и способность к образованию и саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> <li>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</li> <li>б) совместная деятельность: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным</li> </ul> </li> <li>Овладение универсальными регулятивными действиями:</li> <li>г) принятие себя и других людей: <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- овладеть умениями работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</li> </ul>

	<p>ошибки;</p> <p>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;</li> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общении:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная</li> </ul>

<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <p>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.</p> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p>- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <p>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</p> <p>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <p>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</p> <p>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</p> <p>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</p> <p>патриотического воспитания:</p> <p>- сформированность российской гражданской</p>	<p>радиоактивность</p> <p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования</p>
--	---	--

	<p>идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> </ul> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных</p>	<p>В области экологического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;</li> <li>- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей</li> </ul>	<p>- сформировать умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей</p>

ситуациях	<p>устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе знаний по физике</li> </ul>	<p>среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;</p>
<p>ПК 3.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</li> </ul> <p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов,</li> </ul>

	<p>решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> </ul> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки</li> </ul>	<p>электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд, электромагнитные колебания и волны, прямолинейное распространение света, отражение, преломление, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия света; фотоэлектрический эффект, световое давление, возникновение линейчатого спектра атома водорода, естественная и искусственная радиоактивность;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы (связанными с механическим движением, взаимодействием тел, механическими колебаниями и волнами; атомно-молекулярным строением вещества, тепловыми процессами; электрическим и магнитным полями, электрическим током, электромагнитными колебаниями и волнами; оптическими явлениями; квантовыми явлениями, строением атома и атомного ядра, радиоактивностью);</li> <li>- владение основополагающими астрономическими понятиями, позволяющими характеризовать процессы, происходящие на звездах, в звездных системах, в межгалактической среде; движение небесных тел, эволюцию звезд и Вселенной;</li> <li>- владение закономерностями, законами и</li> </ul>
--	---	--

		<p>теориями (закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправности инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, закон Ома для участка цепи, закон Ома для полной электрической цепи, закон Джоуля - Ленца, закон электромагнитной индукции, закон сохранения энергии, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; закон сохранения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, постулаты Бора, закон радиоактивного распада); уверенное использование законов и закономерностей при анализе физических явлений и процессов</p> <p>- сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов; решать качественные</p>
--	--	--

		<p>задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;</p> <p>- сформированность умений анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества</p>
--	--	---

**2.КОДИФИКАТОР ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Метод/форма контроля
Собеседование	Устный опрос
Расчётная задача	Контрольная работа, практические занятия, дифференцированный зачет
Практическое задание	Лабораторная работа
Задания для самостоятельной работы	Письменная проверка
Тест, тестовое задание	Тестирование

Распределение типов контрольных заданий по темам для оценивания предметных результатов.

Наименование темы	Формируемые ОК, ПК	Тип контрольного задания
<b>Раздел 1. Механика</b>		
Тема 1.1. Основы кинематики	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ПР, ФО, ПП
Тема 1.2. Основы динамики	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ТК, ФО, ПР, ПП
Тема 1.3. Законы сохранения в механике.	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ПР
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>		
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ФО, ПР, ПП
Тема 2.2. Основы термодинамики	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ПР, ПП
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ПР, ЛР, КР
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>		
Тема 3.1. Электрическое поле	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ФО, ПР, ПП
Тема 3.2. Законы постоянного тока	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ФО, ПР
Тема 3.3. Электрический ток в	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ПР, ПП

Наименование темы	Формируемые ОК, ПК	Тип контрольного задания
различных средах	ПК 3.1	
Тема 3.4. Магнитное поле	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ФО, ПР
Тема 3.5. Электромагнитная индукция	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ПР
Раздел 4. Колебания и волны		
Тема 4.1. Механические колебания и волны	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ПР
Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07 ПК 3.1	ТК, ФО, ПР, ПП
Раздел 5. Оптика		
Тема 5.1. Природа света	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 5.1	ПР
Тема 5.2. Волновые свойства света	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05	ПР
Тема 5.3. Специальная теория относительности	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05	ПР
Раздел 6. Квантовая физика		
Тема 6.1. Квантовая оптика	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 07 ПК 5.1	ПР, ПП
Тема 6.2. Физика атомного ядра	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, , ОК 07	ТК, ПР
Раздел 7. Строение Вселенной		
Тема 7.1. Строение Солнечной системы	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ТК
Тема 7.2. Эволюция Вселенной	ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07	ТК
Промежуточная аттестация		ДЗ

Условные обозначения:

ФО – фронтальный (устный) опрос;

ТК – тестовый контроль;

ПП – письменная проверка;

ПР – выполнение практической работы;

ЛР – выполнение лабораторной работы;

КР – контрольная работа;  
ДЗ – дифференцированный зачет.

### 3. СИСТЕМА ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО КАЖДОМУ ОЦЕНОЧНОМУ СРЕДСТВУ

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки выполненного практического задания/ письменная проверка/ контрольная работа

Оценка 5 («отлично») ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка 4 («хорошо») ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной не грубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценки выполненного лабораторного задания

«зачет» - ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей;

«незачет»- ставится, если не выполнены требования к оценке «зачет».

Критерии оценки ответов в ходе устного опроса

Оценивается правильность ответа обучающегося на один из приведённых вопросов. При этом выставляются следующие оценки:

«Отлично» выставляется при соблюдении обучающимся следующих условий:

– полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой, содержанием лекции и учебником;

– изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;

– показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

– продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

Примечание: для получения отметки «отлично» возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

«Хорошо» - ответ обучающегося в основном удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

– допущены один-два недочёта при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

– допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

– при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

«Неудовлетворительно» выставляется при соблюдении следующих условий:

– не раскрыто основное содержание учебного материала;

– обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

#### Критерии оценки выполненного тестового задания

Результат аттестационного педагогического измерения по учебному предмету БУП.10 «Физика» для каждого обучающегося представляет собой сумму зачтенных тестовых заданий по всему тесту. Зачтенное тестовое задание соответствует одному баллу.

Критерием освоения учебного предмета для обучающегося является количество правильно выполненных заданий теста не менее 70 %.

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся:

- за каждый правильный ответ ставится 1 балл;
- за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно

менее 70	2	неудовлетворительно
----------	---	---------------------

Критерии оценки в ходе дифференцированного урока

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- Раскрывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
- Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения.
- Технически грамотно выполняет, чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.
- При ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, демонстрирует самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных дисциплин.
- Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отмечаемому вопросу.

Оценка «4» ставится в случае:

- Ответ обучающегося удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы.
- Обучающийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом, а также материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- Имеются отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.
- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.
- Отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

#### **4. БАНК КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

##### **4.1 Текущий контроль**

##### **4.1.1 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

Комплект оценочных заданий №1. Входной контроль (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

##### **Вариант № 1**

1. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение.

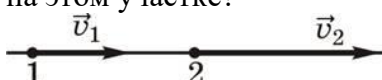
1) Яблоко действует на Землю силой 3 Н, а Земля не действует на яблоко.

- 2) Земля действует на яблоко с силой 3 Н, а яблоко не действует на Землю.
- 3) Яблоко и Земля не действуют друг на друга.
- 4) Яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3Н.
2. С помощью простого механизма
- 1) можно получить выигрыш в силе, но нельзя получить выигрыш в работе
- 2) нельзя получить выигрыш в силе, но можно получить выигрыш в работе
- 3) можно получить выигрыш и в силе, и в работе
- 4) нельзя получить выигрыша ни в силе, ни в работе
3. Автомобиль массой 2 тонны движется равномерно по мосту. Скорость автомобиля 5 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?
- 1)  $10^5$  Дж
- 2)  $10^4$  Дж
- 3)  $2,5 \cdot 10^4$  Дж
- 4)  $5 \cdot 10^3$  Дж
4. При силе тока в электрической цепи 0,6 А сопротивление лампы равно 5 Ом. Мощность электрического тока, выделяющаяся на нити лампы, равна
- 1) 0,06 Вт
- 2) 1,8 Вт
- 3) 3 Вт
- 4) 15 Вт
5. Промежуток времени, за который тело, равномерно движущееся по окружности, совершает один полный оборот, называется
- 1) центростремительным ускорением
- 2) частотой вращения
- 3) периодом вращения
- 4) угловой скоростью
6. Рассчитайте длину нихромовой проволоки площадью поперечного сечения  $0,05 \text{ мм}^2$ , необходимой для изготовления спирали нагревателя мощностью 275 Вт, работающего от сети постоянного напряжения 220 В.
- 1) 16 метров
- 2) 8 метров
- 3) 0,8 метров
- 4) 32 метра
7. О лобовое стекло движущегося автомобиля ударились муха. Сила, действующая на автомобиль со стороны мухи
- 1) больше, чем сила, действующая со стороны автомобиля на муху
- 2) меньше, чем сила, действующая со стороны автомобиля на муху
- 3) равна силе, действующей со стороны автомобиля на муху
- 4) равна нулю
8. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления:
- |  |                     |
|--|---------------------|
| А. Количество теплоты при сгорании топлива             | 1. $Q = cm\Delta t$ |
| Б. Количество теплоты, необходимое для плавления       | 2. $Q = \lambda m$  |
| В. Количество теплоты, необходимое для парообразования | 3. $Q = gm$         |
| Г. Количество теплоты, необходимое для нагревания      | 4. $Q = Lm$         |
9. Линейная скорость некоторой точки на граммпластинке  $0,3 \text{ м/с}$ , а центростремительное ускорение  $0,9 \text{ м/с}^2$ . Найдите расстояние этой точки от оси вращения.

10. Вагон массой 30т движется со скоростью 2м/с по горизонтальному участку дороги сталкивается и сцепляется с помощью автосцепки с неподвижным вагоном массой 20т. Чему равна скорость совместного движения вагонов.

Комплект оценочных заданий №2 по Разделу 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

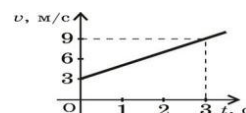
Вариант №1

- Какая единица времени является основной в Международной системе?
  - 1с.
  - 1 мин.
  - 1 час.
  - 1 сутки.
- Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?
  - Путь.
  - Перемещение.
  - Скорость
  - Только 1.
  - Только 2.
  - Только 3.
  - 2 и 3.
- Автомобиль дважды проехал вокруг Москвы по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Чему равны пройденный автомобилем путь  $L$  и модуль его перемещения  $S$ ?
  - $L = 109$  км,  $S = 0$  км.
  - $L = 218$  км,  $S = 0$  км.
  - $L = S = 218$  км.
  - $L = S = 0$  км.
- Что называют механическим движением тела?
  - Всевозможные изменения, происходящие в окружающем мире.
  - Изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.
  - Движение, при котором траектории всех точек тела абсолютно одинаковы.
  - Движение, при котором за любые равные промежутки времени тело проходит одинаковые пути.
- Материальной точкой называется...
  - Жестко связанное тело отсчета, система координат и часы.
  - Тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.
  - Тело, которое условно принимается за неподвижное и относительно которого определяется положение и движение других тел.
- Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?
  - Точка.
  - Прямая.
  - Окружность.
  - Винтовая линия.
- Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?
  - 0,5 м/с.
  - 1 м/с.
  - 1,5 м/с.
  - 2 м/с.
- Скорость тела движущегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?
 

А. ----->    Б. <-----    В.  $A=0$

Г. Направление может быть любым.

9. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, заполните таблицу.



Начальная скорость $V_0$ , м/с	Ускорение $a$ , м/с <sup>2</sup>	Уравнение скорости $v=v_0+a_x t$	Перемещение за 3с. $S$ , м

10. Даны уравнение движения двух тел:  $x_1 = 4 + 2t$  и  $x_2 = 8 - 2t$ . Постройте графики движения этих тел, графики проекции вектора скорости и определите место и время их встречи графически.

11. Дано уравнение движения тела:  $x=2+2t-t^2$ . Заполните таблицу и постройте график скорости движения тела.

Начальная координата $x_0$ , м	Начальная скорость $V_0$ , м/с	Ускорение $a_x$ , м/с <sup>2</sup>	Уравнение скорости $v=v_0+a_x t$

12. Самолет для взлета должен приобрести скорость 252 км/ч. Сколько времени длится разгон, если эта скорость достигнута в конце взлётной полосы длиной 980 м?

### Вариант № 2

1. Какая единица длины является основной в Международной системе?

- А. 1 мм.    Б. 1 см.    В. 1 м.    Г. 1 км.

2. Какие из перечисленных ниже величин являются скалярными?

1. Путь.    2. Перемещение    3. Скорость

- А. Только 1.    Б. Только 2.    В. Только 3.    Г. 2 и 3.

3. Спортсмен пробежал дистанцию 400 м. по дорожке стадиона и возвратился к месту старта. Определите путь  $L$ , пройденный спортсменом, и модуль его перемещения  $S$ .

- А.  $L=S=0$ м.    Б.  $L=S=400$ м.    В.  $L=400$ м,  $S=0$ м.    Г.  $L=0$ м,  $S=400$ м.

4. Какое движение называют равномерным?

А. Всевозможные изменения, происходящие в окружающем мире.

Б. Изменение его положения в пространстве относительно других тел с течением времени.

В. Движение, при котором траектории всех точек тела абсолютно одинаковы.

Г. Движение, при котором тело за равные промежутки времени проходит одинаковое расстояние.

5. Телом отсчёта называется...

А. Жестко связанное тело отсчета, система координат и часы.

Б. Тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

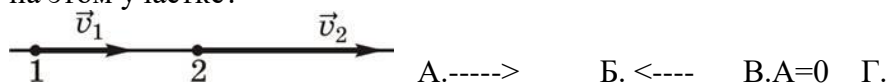
В. Тело, которое условно принимается за неподвижное и относительно которого определяется положение и движение других тел.

6. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с поверхностью земли? А. Точка.    Б. Прямая.    В. Окружность.    Г. Винтовая линия.

7. Пловец плывёт против течения реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если его скорость относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?

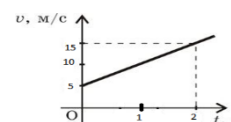
4.    А. 0,5 м/с.    Б. 2 м/с.    В. 1,5 м/с.    Г. 2 м/с.

8. Скорость тела, движущегося прямолинейно и равноускорено, изменилась при перемещении из точки 1 в точку 2 так, как показано на рисунке. Какое направление имеет вектор ускорения на этом участке?



Направление может быть любым.

9. По графику зависимости модуля скорости от времени, представленному на рисунке, заполните таблицу.



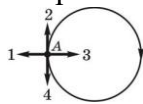
Начальная скорость $v_0$ , м/с	Ускорение $a$ , м/с <sup>2</sup>	Уравнение скорости	Перемещение за 2 с $S$ , м

10. Даны уравнения, движения двух тел:  $x_1 = t$  и  $x_2 = 6-5t$ . Постройте графики движения этих тел, графики проекции вектора скорости и определите место и время их встречи графически.

11. Дано уравнение движения тела:  $x=2+4t^2$ . Заполните таблицу и постройте график скорости движения тела.

Начальная координата $x_0$ , м	Начальная скорость $v_0$ , м/с	Ускорение $a$ , м/с <sup>2</sup>	Уравнение скорости $v = v_0 + a \cdot t$
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--

12. Тело движется равномерно по окружности в направлении против часовой стрелки. Как направлен вектор ускорения при таком движении?



Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ пункта 1-5,7,8 ставится 1 балл; за каждый правильный ответ пункта 6,12 ставится 2 балла; за каждый правильный ответ пункта 9,10,11 ставится 3 балла; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов равна 20.

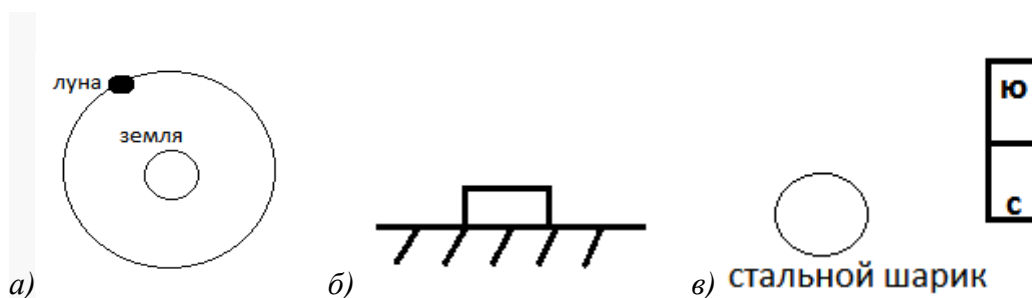
Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	20	5	отлично
80-90	17-19	4	хорошо
70-80	14-16	3	удовлетворительно
менее 70	Менее 14	2	неудовлетворительно

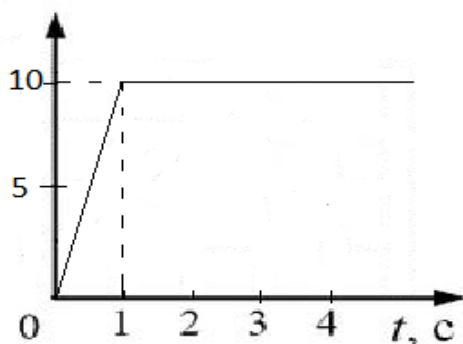
Комплект оценочных заданий №3 по Разделу 1. Механика Тема 1.2. Основы динамики (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант №1

- Сила 50 Н сообщает телу ускорение 0,1 м/с<sup>2</sup>. Какая сила сообщает этому телу ускорение 0,01 м/с<sup>2</sup>?
- На рис. изображены тела. Укажите силы, которые появляются при их взаимодействии?



- На рис. приведен график зависимости скорости движения тела массой 2 кг от времени. В какие промежутки времени на тело действовала сила? Чему равна сила? Каково её направление?



4. Автомобиль массой 2т, трогаясь с места, прошел путь 100м за 10с. Найти силу тяги?

5. Движение легкового автомобиля массой 3т, задано уравнением  $x=2+4t+2t^2$ .

Чему равно значение равнодействующей силы приложенной к автомобилю массой 2т?

Ключ к тесту:

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №4 по Разделу 1. Механика Тема 1.3 Законы сохранения и механики (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант №1

1. Скорость движения автобуса задана уравнением  $v=20-2t$ , м/с. Чему равен импульс автобуса через 5 с движения? Масса автобуса 2,7 т.

1) 27 кг· м/с 2) 108 кг· м/с 3) 27 000 кг· м/с 4) 108 000 кг· м/с.

2. Сплавщик передвигает багром плот, прилагая к багру силу 150Н. Угол между направлением силы и направлением перемещения плота равен  $30^\circ$ . Какую работу совершает сплавщик, перемещая плот на 5 м?

1) 375,0 Дж 2) 525,0 Дж 3) 637,5 Дж 4) 750,0 Дж

3. В стеклянной трубке находится птичье перышко, пробка и кусочек свинца. Если с помощью насоса откачать воздух из трубки, а трубку перевернуть, то тела начнут перемещаться вниз.

Какое из тел быстрее достигнет дна трубки?

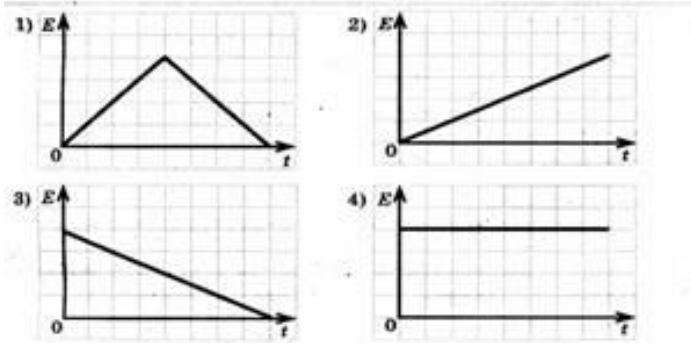
1) Птичье перышко. 2) Пробка. 3) Кусочек свинца.

4) Все тела достигнут дна трубки одновременно.

4. Два небольших тела одинаковой массы притягиваются друг к другу гравитационными силами, равными по модулю  $F$ . При увеличении расстояния между ними в 2 раза сила взаимодействия...

- 1) Увеличится в 2 раза. 2) Увеличится в 4 раза  
3) Уменьшится в 2 раза. 4) Уменьшится в 4 раза

5. Спортивный диск брошен вертикально вверх. Какой из графиков соответствует зависимости полной механической энергии от времени движения диска?



Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов.

Тестовые оценки можно соотносить с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №5 по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная самостоятельная работа).

Вариант №1

1. Давление газа на стенку сосуда обусловлено...

- А. притяжением молекул друг к другу  
Б. столкновениями молекул со стенками сосуда  
В. столкновением молекул газа между собой  
Г. проникновением молекул сквозь стенки сосуда

2. Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы газа увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения?

- А. увеличилось в 2 раза  
Б. увеличилось в 4 раза  
В. уменьшилось в 2 раза  
Г. уменьшилось в 4 раза

3. При повышении температуры идеального газа в запаянном сосуде его давление увеличивается. Это объясняется тем, что с ростом температуры...
- А. увеличиваются размеры молекул газа  
 Б. увеличивается энергия движения молекул газа  
 В. увеличивается потенциальная энергия молекул газа  
 Г. увеличивается хаотичность движения молекул газа
4. Как изменится концентрация молекул газа при уменьшении объема сосуда в 2 раза?
- А. увеличится в 2 раза  
 Б. уменьшится в 2 раза  
 В. не изменится  
 Г. уменьшится в 4 раза
5. При уменьшении температуры средняя кинетическая энергия молекул...
- А. увеличится  
 Б. уменьшится  
 В. не изменится  
 Г. иногда увеличится, иногда уменьшится
6. Какое утверждение неправильно?  
 При неизменных условиях...
- А. давление газа постоянно  
 Б. скорости всех молекул одинаковы  
 В. внутренняя энергия газа постоянна  
 Г. температура газа постоянна
7. В сосуде водород. Как изменится давление газа, если водород заменить кислородом так, что количество молекул и температура останутся неизменными?
- А. увеличится в 4 раза  
 Б. уменьшится в 16 раз  
 В. не изменится  
 Г. увеличится в 16 раз

Ключ к тесту:

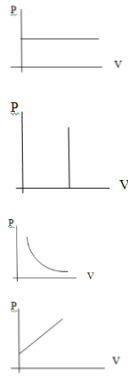
Критерии оценки:

Для оценки результатов итоговой работы предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ в тестовых заданиях 1,3,4,7 ставится 1 балл, за полностью решенные задания 2,4, — по 2 балла, за правильный ответ в тестовом задании 6 - 2 балла, за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов —10.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	10	5	отлично
80-90	8-9	4	хорошо
60- 70	6-7	3	удовлетворительно
менее 60	Менее 6	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №6 по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Укажите общее уравнение состояния газа	1	$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$ $V = V_0 T$ $\frac{\rho_1 V_1}{T_1} = \frac{\rho_2 V_2}{T_2}$ $\rho = \frac{V_0 T}{T_0}$	1 2 3 4
Какое из следующих условий соответствует изохорическому процессу?	2	$V = \text{const}$ $T = \text{const}$ $\rho = \text{const}$ $\rho V = \text{const}$	8 5 6 7
В газовом баллоне ёмкостью 20 л. Находится газ при температуре 10°C под давлением 10 ат. Какой объём займёт газ, если его выпустить из баллона? При этом считать, что температура газа понизится до 8°C и давление станет равным 1 ат.	3	100,7 л 199 л. 385 л. 415 л.	9 11 10 12
Давление 5 ат. Выразите в Па	4	$4,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$ $9,8 \cdot 10^4 \text{ Па}$ $10^5 \text{ Па}$ $5,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$	14 13 15 16
Укажите график изотермы	5		17 20 19 18

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов — 5.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог

%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №7. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант №1

Укажите формулу для определения относительной влажности воздуха.	1.	$T = 273^{\circ} + t^{\circ}$
	2.	$P = \frac{P_{\text{э}} + T}{T_{\text{э}}}$
	3.	$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$
	4.	$\varphi = \frac{P_a}{P_H} \cdot 100\% \quad \varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$
	5.	$V = \frac{V_0 + T}{T_0}$
Чем объяснить, что при открывании зимой форточки в комнату врываются клубы водяного пара.	1	На улице холоднее, чем в комнате.
	2	Происходит конденсация водяных паров, находящиеся в комнате, при их охлаждении наружным воздухом.
	3	Наблюдается изменение объема воздуха при изменении его температуры.
	4	Происходит конденсация водяных паров, проникающих в комнату вместе с холодным воздухом.
Могут ли оба термометра психрометра – сухой и влажный показывать одну и ту же температуру.	1	Нет, т.к. влажный термометр всегда показывает более низкую температуру.
	2	Да, если относительная влажность воздуха 100%.
	3	Да, в зимнее время.
Абсолютная влажность воздуха составляет 15,5 мм.рт. ст., а влажность 70%. Определите какой пар был бы насыщающим при данной температуре.	1	27 мм.рт. ст.
	2	10,85 мм.рт. ст.
	3	25 мм.рт. ст.
	4	21,1 мм.рт. ст.
	5	15 мм.рт. ст.
Определите абсолютную и относительную влажность воздуха, если температура 20°C, а точка росы 12°C (давление насыщающего водяного пара при температуре 20°C – 17,5	1	23,8 мм.рт. ст. 75%
	2	17,5 мм.рт. ст. 75%
	3	17,5 мм.рт. ст. 60%
	4	60%

мм.рт. ст., а при температуре 12°C - 10,5 мм. рт. ст.	5	10,5 мм.рт. ст. 75%
---	---	---------------------

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов — 5.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой.

Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №8. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант 1

1. Какое из явлений можно назвать электрическим током?

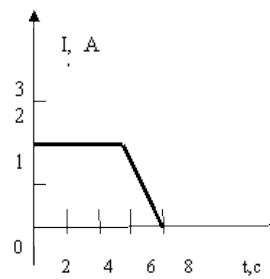
- 1) Движение молоточка в электрическом звонке перед ударом о звонковую чашу.
- 2) Поворот стрелки компаса на север при ориентировании на местности.
- 3) Полет молекулы водорода между двумя заряженными шариками.
- 4) Разряд молнии во время грозы.

2. На рисунке показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Какой заряд прошел по проводу за 8 с?

- 1) 16 Кл
- 2) 14 Кл
- 3) 12 Кл
- 4) 6 Кл

3. Сила тока, согласно определению, равна...

- 1)  $(\Delta Q/R\Delta t)^{1/2}$  ( $\Delta Q$ —количество теплоты, выделавшееся в проводнике сопротивлением  $R$  за время  $\Delta t$ )
- 2)  $\Delta q/\Delta t$  ( $\Delta q$ —заряд прошедший через поперечное сечение проводника,  $\Delta t$ —промежуток времени, в течение которого это произошло)
- 3)  $F/BL$  ( $F$  - сила, действующая на проводник длиной  $L$  в магнитном поле индукцией  $B$ )
- 4)  $U/R$  ( $U$  - напряжение на концах проводника,  $R$  - его сопротивление).



4. Время заряда молнии равно 3 мс. Сила тока в канале молнии около  $3 \cdot 10^4$  А. Какой заряд проходит по каналу молнии?

- 1) 90 Кл
- 2)  $10^{-7}$  Кл
- 3)  $9 \cdot 10^4$  Кл
- 4)  $10^{-4}$  Кл

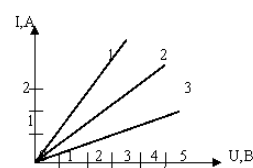
5. Медная проволока имеет электрическое сопротивление 1,2 Ом. Чему равно электрическое сопротивление другой медной проволоки, у которой в 4 раза больше длина и в 6 раз больше площадь поперечного сечения?

- 1) 7,2 Ом
- 2) 1,8 Ом
- 3) 0,8 Ом
- 4) 0,2 Ом

### Вариант №2

1. Для измерения напряжения на лампе (рис.) вольтметр следует подключить к точкам

- 1) А и В
- 2) В и С
- 3) С и D
- 4) К и L



2. Сравните сопротивление резисторов 1, 2, 3, для которых получены следующие вольтамперные характеристики (рис.)

- 1)  $R_1 > R_2 > R_3$
- 2)  $R_3 > R_2 > R_1$
- 3)  $R_1 = R_2 = R_3$
- 4)  $R_1 > R_2 < R_3$

3. Если напряжение между концами проводника и его длину увеличить в 3 раза, то сила тока, идущего через проводник:

- 1) уменьшится в 3 раза
- 2) не измениться
- 3) увеличиться в 3 раза
- 4) уменьшиться в 9 раз

4. При напряжении 2 В сила тока, идущего через металлический проводник длиной 2 м, равна 1 А. Какой будет сила тока через такой же проводник длиной 1 м при напряжении на нем 4 В?

- 1) 1 А
- 2) 0,5 А
- 3) 2 А
- 4) 4 А

5. В таблице приведены данные, которые ученик получил, исследуя зависимость силы тока от

U, В	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0
I, А	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0

нап  
ряж  
ени  
я на  
его  
кон  
цах

Исходя из этих данных сопротивление проводника

- 1) меняется в зависимости от напряжения на его концах
- 2) равно 0,5 Ом
- 3) равно 2 Ом
- 4) определить невозможно

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов — 5.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №9. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.5. Электромагнитная индукция (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант № 1.

1. При вдвигании в катушку постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?

- A. Электрическая индукция
- B. Магнитная индукция
- C. Электромагнитная индукция
- D. Самоиндукция
- E. Индуктивность

2. Плоский виток провода площадью  $S$  расположен в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ , угол между вектором  $B$  и нормалью к плоскости витка равен  $\alpha$ . Чему равен магнитный поток через виток?

- A.  $BS$ .
- B.  $BS \cos \alpha$ .
- C.  $BS \sin \alpha$ .
- D.  $BS/\cos \alpha$
- E.  $BS/\sin \alpha$

3. Что определяется скоростью изменения тока в замкнутом проводнике?

- A. Индуктивность контура.
- B. Магнитная индукция.
- C. ЭДС-индукции.
- D. ЭДС- самоиндукции.
- E. Электрическое сопротивление контура.

4. Что определяется скоростью изменения магнитного поля?

- A. Индуктивность контура.
- B. Магнитная индукция.
- C. ЭДС-индукции.
- D. ЭДС самоиндукции.
- E. Электрическое сопротивление контура.

5. Сила тока равная 1А, создает в контуре магнитный поток в 1Вб. Какова индуктивность контура?

- A. 1 Гаусс.
- B. 1 Генри.
- C. 1 Вебер.
- D. 1 Тесла.
- E. 1 Фарад

Вариант № 2.

1. При вынимании из катушки постоянного магнита в ней возникает электрический ток. Как называется это явление?

- A. Электростатическая индукция.
- B. Магнитная индукция.

С. Электромагнитная индукция.

Д. Индуктивность.

2. Плоский виток провода площадью  $S$  расположен в однородном магнитном поле с индукцией  $B$ , угол между вектором  $\vec{B}$  и плоскостью витка равен  $a$ . Чему равен магнитный поток через виток?

А.  $-BS$ . В.  $-BS \cos a$ . С.  $-BS \sin a$ . D.  $-BS/\cos a$  Е.  $-BS/\sin a$

3. Чем определяется Э.Д.С. магнитной индукции в контуре?

А. Скоростью изменения тока в контуре.

В. Индуктивность контура

С. Электрическим сопротивлением контура

Д. Скоростью изменения магнитного потока через контур

4. Чем определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре?

А. Магнитной индукции в контуре

В. Магнитным потоком через контур

С. Индуктивность контура

Д. Электрическим сопротивлением контура

Е. Скоростью изменения магнитного потока через контур

5. Какой магнитный поток создает силу тока, равную 1А, в контуре индуктивностью в 1Гн?

А. 1 Гаусс. В. 1 Генри. С. 1 Вебер. D. 1 Тесла. Е. 1 Фарад.

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов —5.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий № 10 по Разделу 4. «Колебания и волны» Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся). Вариант №1.

1. Рассмотрим два случая движения электрона: 1) электрона равномерно движется по окружности; 2) электрон совершает колебательное движение. В каких случаях происходит излучение электромагнитных волн?

А. Только в первом случае

Б. Только во втором случае

В. В обоих случаях.

2. Радиопередатчик излучает электромагнитные волны с частотой  $\nu$ . Как следует изменить ёмкость колебательного контура радиопередатчика, чтобы он излучал электромагнитные волны с частотой  $\frac{\nu}{2}$  ?

А. Увеличить в 2 раза.

Б. Уменьшить в 2 раза.

В. Увеличить в 4 раза.

3. Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны 50 метров. Как нужно изменить индуктивность катушки колебательного контура радиоприёмника, чтобы он был настроен на большую в 2 раза частоту излучения?

- А. Увеличить в 4 раза.
- Б. Уменьшить в 4 раза.
- В. Увеличить в 2 раза.

4. Какова длина электромагнитной волны, если радиостанция ведёт передачу на частоте 75 МГц?

- А. 4 метра
- Б. 8 метров
- В. 1 метр

5. Чему равно отношение интенсивностей электромагнитных волн при одинаковой амплитуде напряжённости электрического поля в волне, если частоты колебаний  $\nu_1 = 1$  МГц,  $\nu_2 = 10$  МГц ?

- А. 10
- Б.  $10^{-4}$
- В.  $10^4$

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ ставится 1 балл; за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов — 5.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	5	5	отлично
90	4	4	хорошо
80	3	3	удовлетворительно
менее 80	Менее 3	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий № 11 по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.2. Физика атомного ядра (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Вариант №1.

1. Модель атома Томсона состоит из...

- 1) Электрически нейтрального шара
- 2) Положительно заряженного шара с вкраплениями электронов
- 3) Положительно заряженное тело малых размеров, вокруг которого движутся электроны
- 4) Отрицательно заряженное тело малых размеров, вокруг которого движутся альфа-частицы.

2. Планетарная модель атома обоснована опытами по...

- 1) Растворению и плавлению твердых тел
  - 2) Ионизации газа
  - 3) Химическому получению новых веществ
  - 4) Рассеянию  $\alpha$ -частиц
3. В опыте Резерфорда  $\alpha$ -частицы рассеиваются...

- 1) Электростатическим полем ядра атома
- 2) Электронной оболочкой атомов мишени
- 3) Гравитационным полем ядра атомов
- 4) Поверхностью мишени

4. Согласно постулатам Бора частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбужденного состояния с энергией  $E_1$
5. в основное состояние с энергией  $E_0$ , вычисляется по формуле:

1)  $\frac{E_1 + E_0}{h}$     2)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$     3)  $\frac{ch}{E_1 - E_0}$     4)  $\frac{ch}{E_1 + E_0}$

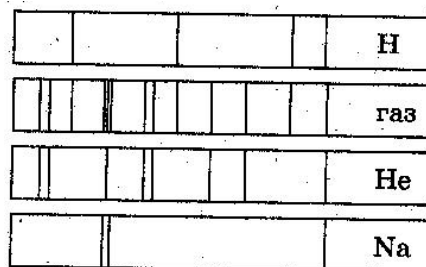
6. Длина волны фотона, излучаемого атомом при переходе из возбужденного состояния с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ , равна:

1)  $\frac{E_0 - E_1}{h}$     2)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$     3)  $\frac{ch}{E_1 - E_0}$     4)  $\frac{ch}{E_0 - E_1}$

7. Будем считать, что потенциальная энергия взаимодействия протона с электроном равна нулю, если расстояние между ними неограниченно велико. Тогда энергия взаимодействия ядра и электрона в атоме водорода:

- 1) Больше нуля    2) равна нулю    3) меньше нуля    4) больше или меньше нуля в зависимости от расстояния

8. На рисунке приведены фотографии спектра поглощения неизвестного газа и спектров поглощения известных веществ. По анализу спектров можно утверждать, что неизвестный газ содержит в заметном количестве...



- 1) Водород (H), гелий (He) и натрий (Na)

- 2) Только натрий (Na) и водород (H)

- 3) Только натрий (Na) и гелий (He)

- 4) Только водород (H) и гелий (He)

9. Излучение лазера – это...

- 1) Тепловое излучение

- 2) Вынужденное излучение

- 3) Спонтанное (самопроизвольное) излучение

- 4) Люминесценция

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ пункта 1-5,8 ставится 1 балл; за каждый правильный ответ пункта 6,7 ставится 2 балла;

за неправильный ответ - 0 баллов. Максимальная сумма баллов равна 10.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	10	5	отлично
80-90	8	4	хорошо
60-70	6	3	удовлетворительно
менее 60	Менее 6	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий № 12 по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.2 Физика атомного ядра (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Вариант №1.

1. К радиоактивности не относится способность атомного ядра...

А. Испускать электромагнитные волны в радиодиапазоне.

Б. Испускать нейтроны.

- В. Испускать электроны.  
 Г. Превращаться в другие ядра с испусканием элементарных частиц.
2. На современном этапе развития физики атом представляется как ...  
 А. Однородное электрически нейтральное тело очень маленького размера.  
 Б. Комок протонов, нейтронов и электронов.  
 В. Положительное ядро, вокруг которого движутся электроны.  
 Г. Сплошной однородный положительный шар с вкраплениями электронов.
3. Какое из приведенных ниже уравнений является уравнением ядерной реакции?  
 А.  $C + O_2 \rightarrow CO_2$  В.  $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$   
 Б.  $O \rightarrow O^+ + {}_{-1}^0e$  Г.  ${}_{8}^{19}O \rightarrow {}_{9}^{19}F + {}_{-1}^0e$
4. Ядро  ${}_{8}^{16}O$  состоит из ...  
 А. 6 протонов и 8 нейтронов.  
 Б. 8 нейтронов и 8 протонов.  
 В. 8 нейтронов и 16 электронов.  
 Г. 8 протонов и 8 электронов.
5. Общее число нуклонов в ядре показывает...  
 А. Относительная атомная масса.  
 Б. Массовое число.  
 В. Порядковый номер в таблице Менделеева.  
 Г. Сумма массового числа и порядкового номера элемента.
6. Электронная оболочка атома  ${}_{25}^{49}Mn$  содержит...  
 А. 49 электронов. В. 24 электрона.  
 Б. 25 электронов. Г. 74 электрона.
7. Реакция деления атомного ядра заключается...  
 А. В испускании ядром электромагнитных волн.  
 Б. В разделении ядра на меньшее ядро и альфа -частицу.  
 В. В разделении ядра на два соразмерных по массе ядра.  
 Г. В любом из указанных в ответах А-В процессов.
8. При любой ядерной реакции не меняется...  
 А. Суммарное число нуклонов.  
 Б. Суммарное число электронов.  
 В. Суммарная масса ядер и частиц.  
 Г. Суммарное число протонов.
9. Приведите пример практического использования энергии связи атомных ядер.
10. Какое из перечисленных ниже явлений может служить примером ядерной реакции синтеза?  
 А. Слияние ядра  ${}_{38}^{79}Sr$  и электрона с образованием ядра  ${}_{37}^{79}Rb$ .  
 Б. Реакция:  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ .  
 В. Слияние ядер  ${}_{1}^2H$  и  ${}_{1}^2H$  с образованием ядра  ${}_{2}^4He$ .  
 Г. Слияние ядра  ${}_{92}^{235}U$  и  ${}_{0}^1n$  с образованием ядра  ${}_{92}^{236}U$ .
11. В каком из уравнений ядерных реакций, приведенных ниже, нарушен закон сохранения массового числа?  
 А.  ${}_{90}^{232}Th + {}_{0}^1n \rightarrow {}_{88}^{229}Ra + {}_{2}^4He$ .  
 Б.  ${}_{80}^{200}Tl + {}_{2}^4He \rightarrow {}_{44}^{112}Ru + {}_{39}^{92}Y$ .  
 В.  ${}_{40}^{102}Zr \rightarrow {}_{41}^{102}Nb + {}_{+1}^0e$ .  
 Г.  ${}_{92}^{235}U + {}_{0}^1n \rightarrow {}_{40}^{97}Zr + {}_{52}^{137}Te + 2{}_{0}^1n$ .
12. Энергия связи ядер  ${}_{15}^{30}P$ ,  ${}_{21}^{40}Sc$  и  ${}_{82}^{190}Pb$  приблизительно одинакова (примерно равна 20 МэВ).  
 Какое из этих ядер более устойчиво?  
 А. Ядро  ${}_{15}^{30}P$ . Б. Ядро  ${}_{21}^{40}Sc$ . В. Ядро  ${}_{82}^{190}Pb$ .  
 Г. Эти ядра одинаково устойчивы.
13. Современная модель атомного ядра представляется как...

- А. Шар из «слипшихся» протонов и нейтронов.  
 Б. Шар из «слипшихся» протонов и электронов.  
 В. Протонно-нейтронный газ в центральной области атома.  
 Г. Электронно-нейтронный газ в центральной области атома.  
 14. Гамма-излучение представляет собой...

- А. Поток электронов.  
 Б. Поток протонов.  
 В. Поток нейтронов.  
 Г. Электромагнитные волны.  
 15. Сложная структура атома подтверждается...  
 А. Его химическими свойствами.  
 Б. Способностью атома испускать различные элементарные частица.  
 В. Характером рассеяния -частиц металлической фольгой.  
 Г. Всеми перечисленными в ответах А-В факторами

Критерии оценки:

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания образовательных достижений обучающихся: за каждый правильный ответ пункта 1-9,13,14,15 ставится 1 балл; за каждый правильный ответ пункта 10-12 ставится 2 балла; максимальная сумма баллов равна 18.

Тестовые оценки можно соотнести с общепринятой пятибалльной системой. Оценивание осуществляется по следующей схеме:

Процент результативности (правильных ответов)		Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
%	Баллы		
100	18	5	отлично
80-90	16-17	4	хорошо
70-80	14-15	3	удовлетворительно
Менее 70	Менее 14	2	неудовлетворительно

Комплект оценочных заданий №13 по Разделу 7. Строение Вселенной Тема 7.1. Строение Солнечной системы (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

1. Укажите верное определение понятия «Солнечная система.»  
 А) Звёздная система, которая состоит из Солнца и планетной системы, включающей в себя все тела галактики Млечный путь.  
 Б) Звёздная система, которая состоит из Млечного пути и Солнца, а также планетной системы.  
 В) Звёздная система, которая состоит из Солнца и планетной системы, включающей в себя все естественные космические объекты, вращающиеся вокруг Солнца: планеты и их спутники, а также малые тела – астероиды, кометы, метеориты, космическая пыль.  
 Г) Система звёзд, которая состоит из Солнца и её спутников.  
 2. Почти вся масса Солнечной системы сосредоточена в...  
 А) в малых телах.  
 Б) в Солнце.  
 В) в космической пыли.  
 Г) в планетах земной группы.  
 3. Солнце – это... Укажите верное определение.  
 А) обычная звезда, которая светится самостоятельно за счёт температуры поверхности.  
 Б) звезда, которая имеет самую большую светимость в галактике Млечный путь.  
 В) обычная звезда, которая является самой большой в галактике Млечный путь.  
 Г) звезда, которая обладает самой высокой температурой поверхности.  
 4. Самая большая планета в Солнечной системе – это...

- А) Земля.  
 Б) Юпитер.  
 В) Меркурий.  
 Г) Венера.
5. Укажите возраст Солнечной системы.  
 А) почти 5 млрд. лет  
 Б) 1 млрд. лет  
 В) 7 млрд. лет  
 Г) 3 млрд. лет
6. Солнечный ветер представляет собой...  
 А) поток магнитных бурь  
 Б) поток фотонов, перемещающийся в сторону Земли, отдаляясь от Солнца  
 В) поток плазмы водорода в космосе  
 Г) поток гелиево-водородной плазмы, истекающий в космос из солнечной короны
7. Укажите верные характеристики планет Солнечной системы.  
 А) Юпитер – 5 планета от Солнца, а Сатурн – 7 планета от Солнца  
 Б) Длина суток на Марсе равна 24, 6 часа, а на Венере 243 земных суток  
 В) Венера имеет почти круговую орбиту, а на Меркурии Солнце греет в 7 раз слабее, чем на Земле  
 Г) Уран не имеет спутников, а Сатурн имеет 15 спутников
8. К карликовым планетам относится...  
 А) Венера  
 Б) Плутон  
 В) Меркурий  
 Г) Марс
9. Плутон официально не является планетой с...  
 А) 2004 года  
 Б) 2010 года  
 В) 2009 года  
 Г) 2007 года
- тест 10. Укажите виды метеоритов.  
 А) никелевые, железные, пластинчатые  
 Б) железные, никелевые, каменные, железо - каменные  
 В) железо – никелевые и газовые  
 Г) кальцитные, газовые, алюмитные
11. Что включает в себя внешняя область Солнечной системы?  
 А) газ и пыль  
 Б) Газовые гиганты, астероидно-кометно-газовые пояса Койпера, транснептуновые объекты, облака Оорта и Рассеянного диска  
 В) планетные группы и Солнце  
 Г) газопылевые облака и космическая пыль, в которой находятся рассеянные диски
12. Как часто называют метеоры?  
 А) «полуночный свет»  
 Б) «движущаяся яркая звезда»  
 В) «яркий луч света»  
 Г) «падающие звёзды»
13. Что происходит в атмосфере Земли при движении метеорита?  
 А) мощная ударная волна, в которой температура сжатия воздуха достигает 10 и 100 тыс. Кельвинов  
 Б) магнитные бури  
 В) испарение атомов водорода  
 Г) ионизация молекул воздуха, что оставляет за собой светящийся след

14. Какое космическое тело изображено на снимке?



- А) Нептун
- Б) Метеорит
- В) Фобос
- Г) Оберон

15. Что такое Шведская Солнечная система?

- А) Самая популярная модель Солнечной системы.
- Б) Самая крупная модель Солнечной системы.
- В) Самая маленькая модель Солнечной системы.
- Г) Самая детализированная модель Солнечной системы.

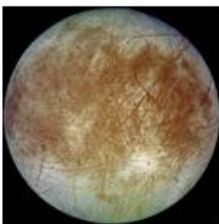
16. Открытие законов движения планет Солнечной системы совершил...

- А) Иоганн Кеплер
- Б) Исаак Ньютон
- В) Тихо Браге
- Г) Эдвин Хаббл

17. Эмпирическая формула, которая приблизительно описывает расстояния между планетами Солнечной системы и Солнцем носит название...

- А) системой Птолемея
- Б) правилом Тициуса-Боде
- В) система високосов – юлианский календарь
- Г) система Коперника

18. Укажите, на каком снимке изображен спутник Европа.



19. Какое космическое тело не входит в состав Солнечной системы?

- А) астероид
- Б) спутник
- В) метеор
- Г) комета

20. Млечный путь примерно состоит из...

- А) 200 миллиардов звёзд
- Б) 400 миллиардов звёзд
- В) 200 миллионов звёзд
- Г) 500 миллионов звёзд

21. Астероиды – это...

- А) средние тела Солнечной системы

- Б) малые тела Солнечной системы
  - В) крупные тела Солнечной системы
  - Г) не являются телами Солнечной системы
22. Европа – это спутник...
- А) Урана
  - Б) Сатурна
  - В) Венеры
  - Г) Юпитера

Комплект оценочных заданий №14. по Разделу 7. Строение Вселенной Тема 7.2. Эволюция Вселенной (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

1. Группа звёзд, которые расположены близко друг к другу и связаны взаимным тяготением — это ...
  - А) звёздное скопление
  - Б) туманность
  - В) созвездие
2. Сколько звёзд в рассеянных скоплениях?
  - А) От миллиона
  - Б) От сотен тысяч до миллионов
  - В) От нескольких десятков до нескольких тысяч
3. Укажите самое известное рассеянное скопление?
  - А) Омега
  - Б) Центавра
  - В) Плеяды
4. Как шаровые скопления располагаются в Галактике?
  - А) Относительно равномерно
  - Б) Большая часть расположена вблизи центра
  - В) По мере удаления от центра их концентрация увеличивается
5. Какое шаровое звёздное скопление находится в созвездии Геркулеса?
  - А) Ясли
  - Б) М13
  - В) М68
6. Что представляет главную последовательность в шаровых скоплениях?
  - А) Красные карлики
  - Б) Субгиганты
  - В) Красные гиганты
7. Чем объясняются различия скоплений двух типов?
  - А) Различием химического состава звёзд
  - Б) Неоднородностью Галактики
  - В) Различием возраста звёзд
8. Как называются группировки молодых звёзд, который не связанных гравитационно?
  - А) Звёздные гильдии
  - Б) Звёздные ассоциации
  - В) Звёздные суммы
9. Какой возраст у многих шаровых скоплений?
  - А) 1—2 млрд лет
  - Б) 5—8 млрд лет
  - В) 11—13 млрд лет
10. Как долго существуют звёздные ассоциации?
  - А) 25—30 млн лет
  - Б) 10—20 млн лет
  - В) 1—7 млн лет

## 4.1.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

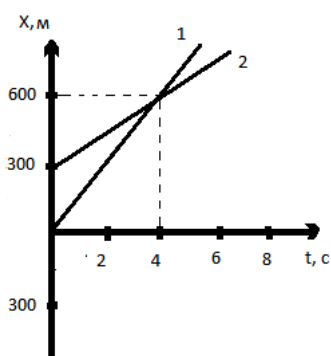
Комплект оценочных заданий №1. по Разделу 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Основы кинематики».

Вариант

№1

1. Движение некоторых транспортных средств заданы графиками. Найти:



1) Начальные координаты скорости движения. б) Записать уравнения движений  $X=X(t)$ .

2) Тело, двигаясь прямолинейно со скоростью 20 м/с, начинает тормозить с ускорением 4 м/с<sup>2</sup>. Определить скорость тела через 4 секунды?

3) Средняя скорость движения мотоциклиста 20 м/с. С какой скоростью двигался мотоциклист первые 5 с., если за оставшиеся 10с. он прошёл расстояние 200 м.?

4) Уравнение движения материальных точек имеют вид:  
 $X_1=8t-t^2$   $X_2=1,2t^2$

а) Описать движения.  $V=V(t)$ .

б) Написать формулы зависимости

в) Построить графики этих зависимостей.

Ключ к ответам:

Вопрос	1	2	3	4
1 вариант	$X_1=150t$ $X_2=300+75t$	$V=4\text{м/с}$	$V_1=20\text{м/с}$	Равноускоренное $V_1=8-2t$ $V_2=0,6t$

Комплект оценочных заданий №2. по Разделу 1. Механика Тема 1.2. Основы динамики (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Основы динамики».

Вариант №1.

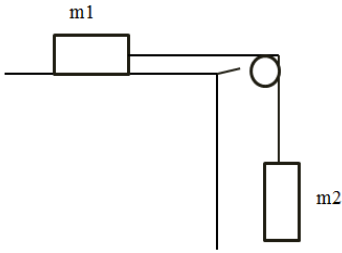
1. Движение легкового автомобиля задано уравнением  $x=2+4t+2t^2$ . Чему равно значение равнодействующей силы приложенной к автомобилю массой 2т? Определить координату и значение скорости автомобиля через 10с после начала движения?

2. Клеть массой 3т движется вертикально. Определить натяжение каната: а) при подъеме клетки с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>; б) при спуске клетки с тем же ускорением; в) при равномерном движении?

3. Автомобиль массой 10 т, трогаясь с места, проходит первые 60 м за 10 секунд. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления 0,05?

4. Какую силу надо приложить для равномерного подъема вагонетки массой 600кг на эстакаде с углом наклона 20°, если коэффициент сопротивления движению 0,05?

5. Масса первого тела 5 кг, масса второго – 7 кг. Трение отсутствует в блоке и между бруском и поверхностью стола. Массой блока пренебречь. Какова сила натяжения нити?



Ключ к ответам:

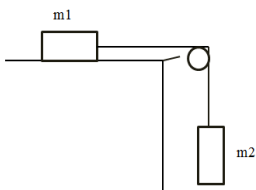
задача №.	1	2	3	4	5
Группа №1	8кН, 242м, 44м.	31кН, 28кН, 30кН	17кН	2,3кН	33кН

Комплект оценочных заданий №3. по Разделу 1. Механика Тема 1.3. Законы сохранения в механике (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Решение задач с профессиональной направленностью по разделу «Механика».

Вариант № 1.

1. Ракета, массой 2т, летит со скоростью 240м/с. От нее отделяется часть 1 массой 500кг и при этом скорость отделившейся части возрастает до 300м/с. Определите скорость отделившейся второй части ракеты?
2. Автомобиль массой 2т, трогаясь с места, проходит первые 120 м за 20 секунд. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления 0,05?
3. Найти центростремительное ускорение точек колеса автомобиля, если он движется со скоростью 20 м/с и при этом частота вращения колеса 8 об/с?
4. Какую работу совершает человек при поднятии тела массой 5 кг на высоту 1 м с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>?
5. Масса первого тела 10 кг, масса второго – 14 кг. Трение отсутствует в блоке и между бруском и поверхностью стола. Массой блока пренебречь. С каким ускорением движутся тела  
Какова сила натяжения нити?



Ключ к ответам:

задача №.	1	2	3	4	5
Группа 1	8кН, 242м, 44м	31кН, 28кН, 30кН	17кН	2,3кН	33кН

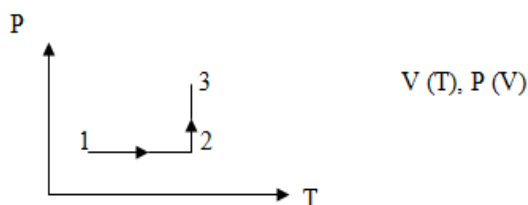
Комплект оценочных заданий № 4. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Решение задач по теме: «Решение задач по теме «Основы молекулярно

- кинетической теории».

Вариант №1.

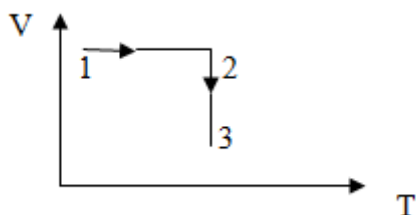
1. Найдите давление 1л неона, если масса его 45г, а температура  $0^{\circ}\text{C}$ .
2. Представить данный процесс в координатах



3. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, который занимает объём  $5\text{ м}^3$  при давлении  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и имеет массу 6кг.
4. При температуре  $320\text{ К}$  средняя квадратичная скорость молекул кислорода  $500 \text{ м/с}$ . Определить массу молекулы кислорода, не пользуясь таблицей Менделеева.
5. Масса  $14,92 \cdot 10^{25}$  молекул инертного газа составляет 5кг. Какой это газ?

Вариант 2.

1. Газ при давлении 8атм и температуре  $12^{\circ}\text{C}$  занимает объём 855л. Каково будет давление, если газ данной массы при температуре  $47^{\circ}\text{C}$  займет объём 800л?
2. Представить данный процесс в координатах  $P(T)$  и  $P(V)$



3. В цилиндре под поршнем находится  $6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  газа при температуре  $323\text{ К}$ . До какого объёма необходимо изобарно сжать газ, чтобы его температура понизилась до  $223\text{ К}$ ?
4. Какое давление производят пары ртути в баллоне ртутной лампы вместимостью  $3 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$  при  $300\text{ К}$ , если в ней содержится  $10^{18}$  молекул.?
5. Газ, объём которого  $0,8 \text{ м}^3$ , при температуре  $300 \text{ К}$  производит давление  $2,8 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . На сколько кельвин надо повысить температуру той же массы газа, чтобы при давлении  $1,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$  он занял объём  $1,4 \text{ м}^3$ ?

Ключ к ответам:

Вар. №	Задание				
	1	2	3	4	5
1	5,1 МПа		700 м/с	$m_{0(O_2)} =$	неон

2	9,6 атм		$4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$	138 Па	20 К
---	---------	--	-------------------------------	--------	------

Комплект оценочных заданий №5. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.2. Основы термодинамики (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по разделу «Основы термодинамики».

Вариант №1.

1. Определить внутреннюю энергию 240 грамм кислорода ( $\text{O}_2$ ) при температуре 100 К. Молярная масса кислорода  $M = 32 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .
2. Идеальный газ получил количество теплоты 300 Дж и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Какова работа, совершенная газом?
3. При изобарном расширении 20 грамм водорода ( $\text{H}_2$ ) его объём увеличился в 4 раза. Начальная температура газа 300 К. Определить работу расширения газа, изменение его внутренней энергии и количество теплоты, сообщённой этому газу.
4. Тепловая машина с КПД 40 % за цикл работы отдаёт холодильнику 100 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

Вариант №2.

1. Определить внутреннюю энергию гелия, заполняющего объём 5 литров при давлении 1,5 атмосферы.
2. Идеальный газ отдал количество теплоты 300 Дж и при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 100 Дж. Какова работа, совершенная газом?
3. Четыре моля углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) нагреты при постоянном давлении на 200 К. Определить работу расширения, изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщённой этому газу.
4. Тепловая машина с КПД 60 % за цикл работы отдаёт холодильнику 60 Дж. Какое количество теплоты за цикл машина получает от нагревателя?

Ключ к ответам:

Вариант	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание
1	15,6 кДж	-200 Дж	74,8 кДж, 187 кДж, 261,8 кДж	250 Дж
2	1125 Дж	400 Дж	6,6 кДж, 10 кДж, 16,6 кДж	100 Дж

Комплект оценочных заданий №6. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Решение задач по теме «Влажность воздуха»

1. Давление пара в помещении при температуре  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно  $756\text{ Па}$ . Давление насыщенного пара при этой же температуре равно  $880\text{ Па}$ . Какова относительная влажность воздуха?
2. Давление насыщенного пара при температуре  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно  $1,71\text{ кПа}$ . Если относительная влажность воздуха равна  $59\%$  то каково парциальное давление пара при температуре  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
3. Относительная влажность воздуха равна  $42\%$ , парциальное давление пара при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно  $980\text{ Па}$ . Каково давление насыщенного пара при заданной температуре?
4. В сосуде объёмом  $3\text{ л}$  при температуре  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  находится смесь воздуха с водяными парами. Давление в сосуде равно  $99,2\text{ кПа}$ , относительная влажность воздуха  $50\%$ . Давление насыщенного водяного пара при данной температуре равно  $31,1\text{ кПа}$ . Какое количество воздуха находится в сосуде?
5. В закрытом сосуде объёмом  $10\text{ л}$  при температуре  $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$  находится воздух, имеющий влажность  $50\%$ . Давление насыщенных паров воды при этой температуре равно  $1875\text{ Па}$ . Какую массу воды надо испарить в сосуде при данной температуре для того, чтобы влажность воздуха стала равна  $100\%$ ?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	86%	1,01 кПа	2,33 кПа	16,3 грамма	70 мг

Комплект оценочных заданий №7. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по разделу «Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы. Уравнение теплового баланса».

Задачи:

1. В калориметр с теплоёмкостью  $63\text{ Дж/К}$  было налито  $250\text{ грамм}$  масла при  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . После опускания в масло медного тела массой  $500\text{ грамм}$  при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  установилась общая температура  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какова по данным опыта удельная теплоёмкость масла? Удельная теплоёмкость меди  $380\text{ Дж/кг град}$ .
2. Для приготовления ванны вместимостью  $200\text{ литров}$  смешали холодную воду при  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  с горячей при  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какие объёмы той и другой воды надо взять, чтобы установилась температура  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоёмкость воды  $4200\text{ Дж/кг град}$
3. В сосуд, содержащий  $1,5\text{ кг}$  воды при  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , впускают  $200\text{ грамм}$  водяного пара при  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какая общая температура установится в сосуде после конденсации пара? Удельная теплоёмкость воды  $4200\text{ Дж/кг град}$ , удельная теплота парообразования воды  $2,26 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ .
6. В сосуд, содержащий  $2,8\text{ литра}$  воды при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , бросают кусок стали массой  $3\text{ кг}$ , нагретый до  $460\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Вода нагревается до  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а часть её обращается в пар. Найти массу воды, обратившейся в пар. Теплоёмкостью сосуда пренебречь.
7. Сколько дров надо сжечь в печке с КПД  $40\%$ , чтобы получить из  $200\text{ грамм}$  снега, взятого при температуре  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , воду при температуре  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоёмкость воды  $4200\text{ Дж/кг град}$ , удельная теплоёмкость снега  $2900\text{ Дж/кг град}$ . Удельная теплота сгорания дров  $10\text{ МДж/кг}$ .

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	$2,2\text{ кДж/кг град}$	$80\text{ л и }120\text{ л}$	$89\text{ }^{\circ}\text{C}$	$33\text{ грамма}$	$22\text{ кг}$

Комплект оценочных заданий № 8. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме: «Электростатика».

Вариант №1.

1. Найти величину каждого из двух одинаковых зарядов, если в воздухе на расстоянии 20 см друг от друга они взаимодействуют с силой 0,05 Н?
2. На шелковых нитях длиной по 1,5 м в одной точке подвешены в воздухе два одинаковых шарика массами по 50 мг каждый. Шарикам сообщают одноименные и одинаковые по величине заряды, при этом они расходятся так, что угол между нитями составляет 5,7 градусов. Найти величину каждого заряда?
3. Какое ускорение получает ион водорода в свободном поле с напряженностью 10 В/м? За сколько времени он проходит путь 5 см, если начальная скорость равна 0?
4. Плоский воздушный конденсатор состоит из двух круглых пластин диаметром 20 м каждая, разделенный воздушной прослойкой 2 мм толщиной. Какова емкость этого конденсатора?
5. Последовательно с конденсатором емкостью 8 мкФ включают второй конденсатор. Емкость батареи при этом оказывается равной 1,6 мкФ. Какова емкость второго конденсатора?

Вариант №2.

1. Одинаковые шары малых размеров имеют заряды  $3 \times 10^{-6}$  Кл и  $3 \times 10^{-6}$  Кл. Расстояние между их центрами 50 см. Шары приводят в соприкосновение и вновь раздвигаются на такое же расстояние. Каковы силы их взаимодействия до и после соприкосновения?
2. На расстоянии 50 см друг от друга расположены заряды  $2q$  и  $q$  одного знака. В какой точке отрезка, соединяющего заряды, напряженность равна нулю?
3. До какой разности потенциалов надо зарядить горизонтально расположенные на расстоянии 4 см друг от друга пластинки, чтобы пылинки массой  $3 \times 10^{-8}$  Кл, несущая на себе 1000 избыточных электронов, оказалась между пластинками в равновесии?
4. Каждая из двух пластин плоского конденсатора выполнена из алюминиевой фольги площадью  $2 \text{ м}^2$  каждая, а прослойка парафинированная бумага толщиной 0,1 мм. Найти емкость этого конденсатора.
5. Какие емкости можно осуществить, располагая тремя конденсаторами по 6 мкФ?

Ключ к ответам:

Вариант	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание
1	$4,7 \cdot 10^{-7}$ Кл	$8 \cdot 10^{-9}$ Кл	$109 \text{ м/с} \cdot 10^{-5} \text{ С}$	300 нФ	2 мкФ
2	0,056 Н	$3,5 \cdot 10^4$ н/Кл	$5 \cdot 10^{-15}$ Кл	7,5 см	2,4,6,1,3 мкФ

Комплект оценочных заданий № 9. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Расчёт цепей постоянного тока с помощью закона Ома и законов последовательного и параллельного соединения проводников.

Задачи:

1. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2 м и площадью поперечного сечения  $0,48 \text{ мм}^2$ , соединённой последовательно с никелиновой проволокой длиной 1 метр и площадью поперечного сечения  $0,21 \text{ мм}^2$ . Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6 А?
2. Цепь состоит из трёх последовательно соединённых проводников, подключенных к источнику напряжения 24 В. Сопротивление первого проводника 4 Ом, второго 6 Ом, напряжению на концах третьего проводника 4 В. Найти силу тока в цепи, сопротивление

третьего проводника и напряжения на концах первого и второго проводников. Нарисовать схему цепи.

3. Электрическую лампу сопротивлением 240 Ом, рассчитанную на напряжение 120 В, надо питать от сети напряжением 220 В. Какой длины нихромовый проводник с площадью поперечного сечения  $0,55 \text{ мм}^2$  надо включить последовательно с лампой?

4. Кабель состоит из двух стальных жил площадью поперечного сечения  $0,6 \text{ мм}^2$  каждая и четырёх медных жил площадью поперечного сечения  $0,85 \text{ мм}^2$  каждая. Каково падение напряжения на каждом километре кабеля при силе тока 0,1 А?

5. Четыре лампы, рассчитанные на напряжение 3 В и силу тока 0,3 А, надо включить параллельно и питать от источника напряжением 5,4 В. Резистор какого сопротивления надо включить последовательно к лампам?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	1,5 В	2 А, 2 Ом, 8В, 12 В	100 м	0,48 В	2 Ом

Комплект оценочных заданий №10. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на формулы работы, мощности, закона Джоуля – Ленца.

Задачи:

1. В бытовой электроплитке, рассчитанной на напряжение 220 В имеются две спирали, сопротивление каждой из которых равно 80,7 Ом. С помощью переключателя в сеть можно включить одну спираль, две спирали последовательно или две спирали параллельно. Найти мощность в каждом случае.

2. Десять параллельно соединённых ламп сопротивлением по 0,5 кОм, рассчитанных каждая на напряжение 120 В, питаются через реостат от сети напряжением 220 В. Какова мощность тока в реостате?

3. Ток 20 А течёт по проводнику сопротивлением 2 Ом. Какое количество теплоты выделится в проводнике за 1 мин?

4. Электромотор питается от сети напряжением 220 В. Сопротивление обмотки мотора 2 Ом. Сила потребляемого тока 10 А. Найти потребляемую мощность и КПД мотора.

5. Электрокипятильник со спиралью сопротивлением 160 Ом поместили в сосуд, содержащий воду массой 0,5 кг при  $20^\circ\text{C}$ , и включили в сеть напряжением 220 В. Какая масса воды выкипит за 20 минут, если КПД кипятильника 80%?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	600 Вт, 300 Вт, 1200 Вт	240 Вт	48 кДж	2,2 кВт, 91 %	53 г

Комплект оценочных заданий №11. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.3. Электрический ток в различных средах (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Электрический ток в различных средах».

Задачи:

1. Найти скорость упорядоченного движения электронов в стальном проводнике, концентрация электронов проводимости в котором при напряжённости поля
2. К концам цепи, состоящей из последовательно соединённых термистора и резистора сопротивлением 1 кОм, подано напряжение 220 В. При комнатной температуре сила тока в цепи была 5 мА. Когда термистор опустили в горячую воду, сила тока в цепи стала 10 мА. Во сколько раз изменилось в результате нагрева сопротивление термистора?
3. Найти сопротивление полупроводникового диода в прямом и обратном направлениях тока, если при напряжении на диоде 0,5 В сила тока 5 мА, а при напряжении 10 В сила тока 0,1 мА.
4. Расстояние между катодом и анодом вакуумного диода равно 1 см. Сколько времени движется электрон от катода к аноду при анодном напряжении 440 В? Движение считать равноускоренным.
5. Электрическое серебрение изделия протекало при плотности тока  $0,5 \text{ А/дм}^2$ . Сколько времени потребуется для того, чтобы на изделии образовался слой серебра толщиной 70 мкм, если выход по току равен 85%?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	0,5 мм/с	в 3 раза	100 Ом, 100 кОм	1,6 нс	0,43 часа

Комплект оценочных заданий №12. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.4. Магнитное поле (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Магнитное поле».

Задачи:

1. Максимальный вращающий момент, действующий на рамку площадью  $1 \text{ см}^2$ , находящуюся в магнитном поле равен  $2 \text{ мкН} \cdot \text{м}$ . Сила тока в рамке 0,5 А. Найти индукцию магнитного поля.
2. Магнитный поток внутри контура площадью поперечного сечения  $60 \text{ см}^2$ , равен 0,3 мВб. Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным и перпендикулярным к плоскости проводника.
3. Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см и массой 4 грамма равна 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
4. Протон в магнитном поле описал окружность радиусом 10 см. Индукция магнитного поля 0,01 Тл. Найти скорость протона.
5. Электрон движется в однородном магнитном поле индукцией 4 мТл. Найти период обращения электрона.

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	0,04 Тл	50 мТл	20 мТл	9600 м/с	8,9 нс

Комплект оценочных заданий №13. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.5. Электромагнитная индукция (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Электромагнитная индукция».

Задачи:

1. Определите индуктивность катушки, если при изменении силы тока в ней со скоростью  $50 \frac{\text{А}}{\text{с}}$  возникает ЭДС самоиндукции в 20 В.
2. Автомобиль Волга движется со скоростью 120 км/час. Определите ЭДС на концах передней оси машины, если длина оси 180 см, а вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.
3. Какая ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 68 мГн, если сила тока в 3,8 А убывает до нуля в ней за 0,012 с?
4. Проволочная прямоугольная рамка со сторонами 18 см и 5 см расположена в однородном магнитном поле перпендикулярно к силовым линиям. Определить индукцию этого поля, если при его исчезновении за 0,015 с в рамке наводится средняя ЭДС индукции  $4,5 \cdot 10^{-3}$  В?
5. Кольцо радиусом 1 м и сопротивлением 0,1 Ом помещено в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл. Плоскость кольца перпендикулярна вектору индукции поля. Какой заряд пройдёт через поперечное сечение кольца при исчезновении поля?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	0,4 Гн	3 мТл	21,5 В	7,5 мТл	3,14 Кл

Комплект оценочных заданий №14. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.1. Механические колебания и волны (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на нахождение характеристик колебательных и волновых процессов.

Задачи:

1. Дано уравнение гармонического колебания тела:

$$x = 25 \cos\left(314t + \frac{\pi}{12}\right), \text{ м}$$

Определите параметры колебания. Определите максимальную скорость колебания, максимальное ускорение, запишите уравнение второго закона Ньютона. Определите полную энергию колеблющегося тела.

2. Дано уравнение гармонического колебания тела:

$$x = 0,8 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{3}\right), \text{ м}$$

Определите параметры колебания. Определите максимальную скорость колебания, максимальное ускорение, запишите уравнение второго закона Ньютона. Определите полную энергию колеблющегося тела.

3. Составить уравнение гармонического колебания, используя параметры:

амплитуда 3 мм, период 5 секунд, начальная фаза колебания  $45^0$

4. Составить уравнение гармонического колебания, используя параметры:

амплитуда 16 см, частота 20 Гц, начальная фаза колебания  $-\frac{\pi}{2}$

5. На какое расстояние надо отвести груз массой 640 грамм от положения равновесия, закреплённый на пружине жёсткостью 0,4 кН/м, чтобы он проходил положение равновесия со скоростью 1 м/с?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	-	-	$x = 0,003 \cos \left( 0,4\pi t + \frac{\pi}{4} \right)$	$x = 0,16 \cos \left( 40\pi t - \frac{\pi}{4} \right)$	4 см

Комплект оценочных заданий №15. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на тему «Электромагнитные колебания и волны».

Задачи:

Вариант №1.

1. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре 5,3 кГц. Определить индуктивность катушки, если ёмкость конденсатора 6 мкФ. Определить длину волны, излучаемую этим контуром.

2. Изменение силы тока в колебательном контуре происходит по закону:

$i = 0,6 \sin 628t$  определить амплитудное значение силы тока, период собственных колебаний контура и силу тока при  $t = 0,01$  с.

3. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 6 мкФ и катушки индуктивностью 0,24 Гн. Определить максимальную силу тока в контуре, если максимальное напряжение на обкладках конденсатора равно 400 В.

Вариант №2.

1. В колебательном контуре конденсатор заряжен до напряжения 100 В. Ёмкость конденсатора 50 нФ. Определить частоту колебаний в контуре, если максимальная сила тока в контуре равна 0,2 А. Определить длину волны, излучаемую этим контуром.

2. Изменение заряда конденсатора в контуре происходит по закону:  $q = 10^{-6} \cos 5,024 \cdot 107t$ . Определить максимальный заряд конденсатора и частоту электромагнитных колебаний контура.

3. Колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью 6 мкФ и катушки индуктивностью 0,24 Гн. Определить максимальную силу тока в контуре, если максимальное напряжение на обкладках конденсатора равно 400 В.

Ключ к ответам:

Вариант	1 задание	2 задание	3 задание
1	149 мГн	0,6 А; 0,01 с; 0	2 А
2	47 км	$10^{-6}$ Кл; $8 \cdot 10^6$ Гц	2 А

Комплект оценочных заданий №16. по Разделу 5. Оптика Тема 5.1. Природа света (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на законы геометрической оптики, формулу тонкой линзы.

Задачи:

1. Рассчитайте, на какой угол отклонится луч света от своего первоначального направления при переходе из воздуха в стекло, если угол падения равен  $25^{\circ}$ .
2. На плоскопараллельную пластинку, имеющую показатель преломления 1,57, падает луч света под углом  $40^{\circ}$ . Проходя через пластинку, он смещается на 3 см. Определите толщину пластики.
3. На каком расстоянии от линзы с фокусным расстоянием 40 см надо поместить предмет, чтобы получить действительное изображение на расстоянии 2 метра от линзы?
4. Рисунок на диапозитиве имеет высоту 2 см, а на экране 80 см. Определите оптическую силу объектива, если расстояние от объектива до диапозитива равно 20,5 см.
5. В сосуде сероуглеродом на глубине 20 см о поверхности расположен точечный источник света. Вычислите площадь круга на поверхности жидкости, в пределах которого возможен выход лучей в воздух. Показатель преломления сероуглерода равен 1,6.

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	$9^{\circ}$	0,5 м	5 дптр	10 см	$0,08 \text{ м}^2$

Комплект оценочных заданий №17. по Разделу 5. Оптика Тема 5.2. Волновые свойства (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на интерференцию и дифракцию света, формулу дифракционной решётки.

Задачи:

1. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет красный? ( $\lambda = 750 \text{ нм}$ ).
2. Разность хода между волнами от двух когерентных источников в воздухе 2 мкм. Найдите разность хода между этими же волнами в воде.
3. Найдите длину волны монохроматического света, если при нормальном падении на дифракционную решётку разность хода волн, образующих максимум третьего порядка, равна 1,35 мкм.
4. Для определения периода дифракционной решётки на неё направили световые лучи с длиной волны 760 нм. Каков период решётки, если на экране, отстоящем от решётки на 1 метр, расстояние между максимумами первого порядка равно 15,2 см?
5. Показатель преломления для красного света в стекле равен 1,6444, а для фиолетового 1,6852. Найдите разницу углов преломления в стекле данного сорта, если угол падения равен  $80^{\circ}$ .

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	усилен	2,6 мкм	450 нм	10 мкм	$1^{\circ}$

	ие				
--	----	--	--	--	--

Комплект оценочных заданий №18. по Разделу 5. Оптика Тема 5.3. Специальная теория относительности (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач на следствия специальной теории относительности.

Задачи:

1. Определите собственную длину стержня, если в лабораторной системе его скорость  $v = 0,6$  с, длина стержня  $l = 1,5$  м и угол между ним и направлением движения  $30^0$ .

2. Космический корабль удаляется от Земли с относительной скоростью  $v_1 = 0,8 \cdot c$ , а затем с него стартует ракета (в направлении от Земли) со скоростью  $v_2 = 0,8 \cdot c$  относительно корабля. Определите скорость ракеты относительно Земли.

3. Определите релятивистский импульс протона, если скорость его движения  $v = 0,8$  с.

4. Определите полную энергию электрона, если полная энергия движущегося электрона в три раза больше его энергии покоя. Ответ выразите в электро – вольтах.

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4
Ответ:	1,79 м	0,976 с	$6,69 \cdot 10^{-19}$ Н · с	1,02 МэВ

Комплект оценочных заданий №19. по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.1. Квантовая оптика (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Квантовая оптика».

Задачи:

1. Определить красную границу фотоэффекта у хлористого натрия, работа выхода электронов которого равна 4,2 эВ.

2. Определить максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия, работа выхода электронов из которого 2, 26 эВ, при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200 нм. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

3. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какой должна быть длина волны излучения, падающего на кадмий, чтобы при фотоэффекте максимальная скорость фотоэлектронов была равна  $2 \cdot 10^6 \frac{m}{c}$ . Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

4. Какое запирающее напряжение надо подать на вакуумный фотоэлемент, чтобы электроны, вырванные ультрафиолетовым светом с длиной волны 100 нм из вольфрамового катода, не могли создать фототок в цепи.

5. Найдите длину волны света, энергия кванта которого равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	296 нм	$1,18 \cdot 10^6$ м/с	238 нм	8 В	550 нм

Комплект оценочных заданий № 20. по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.2. Физика атомного ядра (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Решение задач по теме «Физика атомного ядра».

Задачи:

1. Определить число нуклонов, протонов и нейтронов, содержащихся в ядре атома  ${}_{11}^{23}\text{Na}$

2. Допишите ядерную реакцию:  ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
3. Каков дефект массы, энергия связи и удельная энергия связи ядра кислорода  ${}^{16}_8\text{O}$ ?
4. Сколько атомов радиоактивного изотопа церия  ${}^{144}_{58}\text{Ce}$  распадается в течение одного года из  $4,2 \cdot 10^{18}$  атомов, если период полураспада данного изотопа равен 285 суток?
5. Определите, какой элемент образуется из  ${}^{238}_{92}\text{U}$  после одного  $\alpha$  – распада и двух  $\beta$  – распадов?

Ключ к ответам:

№ задания	1	2	3	4	5
Ответ:	12	нейтро н	0,13261 а.е.м. 123,5 МэВ; 7,7 МэВ/нуклон	$2,5 \cdot 10^{18}$	Уран 234

#### 4.1.3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Комплект оценочных заданий №1. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы (Аудиторная самостоятельная работа).

Задание: Измерение влажности воздуха различными методами.

Цель: на основе полученных знаний о влажности воздуха и приборах, с помощью которых её измеряют определить влажность воздуха в аудитории психрометрическим и гигрометрическим методами.

Перечень средств обучения:

Психрометр лабораторный, гигрометр лабораторный, насос Комовского, эфир, термометр, таблица зависимости давления насыщенного водяного пара от температуры окружающего воздуха.

Порядок выполнения работы:

Часть 1: Измерение влажности с помощью психрометра.

1. Ознакомиться с устройством психрометра
2. Снять показания сухого термометра психрометра, округлив их до ближайшего целого числа  $t_c =$
3. Снят показания влажного термометра психрометра, округлив их до ближайшего целого числа  $t_b =$
4. Определить разность показаний сухого и влажного термометров психрометра  $\Delta t = t_c - t_b$
5. Используя психрометрическую таблицу на шкале прибора определить относительную влажность воздуха  $D_1$

Часть 2: Измерение влажности с помощью конденсационного гигрометра.

1. Ознакомиться с устройством гигрометра.
2. Залить в резервуар гигрометра небольшое количество эфира и измерить с помощью термометра его температуру  $t =$
3. С помощью насоса продувать воздух через камеру гигрометра до тех пор, пока на поверхности гигрометра не образуется запотевание (это эквивалентно появлению росы)
4. Измерить температуру эфира, при которой образовалась роса  $t_p$
5. Используя таблицу определить плотность насыщенного пара при температуре  $t$ :  $\rho_n =$ , а также плотность насыщенного пара при  $t_p$ :  $\rho_a =$
6. Используя формулу влажности определить:  $D_2 = \frac{\rho_a}{\rho_n} \cdot 100\%$

7. Определить значение средней влажности воздуха по формуле:  $D = \frac{D_1 + D_2}{2}$
8. Сделать вывод о проделанной работе.

Комплект оценочных заданий № 2. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы (Аудиторная самостоятельная работа обучающегося).

Задание: Определение коэффициента линейного расширения твёрдого тела.

Цель: изучить особенности расширения твёрдых тел, установить физический смысл коэффициента линейного расширения твёрдого тела

Краткие теоретические, справочно-информационные и т.п. материалы по теме занятия:

Изменение какого либо одного размера при повышении температуры называется линейным расширением тела. Оно, как показывает опыт, в первом приближении прямо пропорционально первоначальной длине тела при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  и изменению температуры:

$$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta t$$

Коэффициент пропорциональности  $\alpha$  называется коэффициентом линейного расширения данного вещества и показывает на какую часть своей величины при  $0^{\circ}\text{C}$  изменяется длина тела при нагревании этого тела на  $1^{\circ}\text{C}$ . Коэффициент линейного расширения твёрдых тел зависит от рода тел.

Перечень средств обучения, используемых на занятии:

прибор для определение коэффициента линейного расширения; индикатор; парообразователь с резиновым шлангом; электроплитка; термометр; линейка

Практические задачи, задания, упражнения:

Провести опыт по определению коэффициента линейного расширения для материалов сталь и латунь. Используя формулу удлинения твёрдого тела определить коэффициент линейного расширения стали и латуни, сравнить результаты опыта с табличным значением коэффициента линейного расширения для данных материалов. Определить погрешность измерения.

Порядок выполнения работы:

1. Измерить температуру окружающей среды
2. Продеть трубку из испытуемого материала в отверстия на стойках прибора. Закрепить один конец трубки стопорным винтом так, чтобы зазор между стойкой и пластиной не превышал 5 – 7 мм и позволял видеть конец измерительного стержня.
3. Измерить начальную длину трубки при комнатной температуре, считая длиной расстояние от середины стопорного винта до ближайшей к нему стороны пластины на трубке.
4. Поставить муфту индикатора в патрубков стойки таким образом, чтобы конец измерительного стержня соприкоснулся с пластиной трубки и пружина индикатора получила бы небольшое натяжение – большая стрелка должна при этом описать приблизительно один или два оборота. Закрепить индикатор в таком положении винтом, имеющемся на патрубке. При помощи установочного кольца установить нуль шкалы под концом большой стрелки. Если нуль установить не удаётся, снять начальное положение индикатора.
5. Надеть на конец трубки резиновую трубку парообразователя в котором кипит вода.
6. После того, как из свободного конца трубки станет сильной струёй выходить пар, снять конечное показание по красной шкале индикатора
7. Отметить конечную температуру трубки, приняв ее равной температуре пара. Температуру пара принять равной  $100^{\circ}\text{C}$
8. Заполнить таблицу.
9. Рассчитать удлинение стержня:  $\Delta l = l_1 - l_0$
10. Рассчитать изменение температуры стержня:  $\Delta t = t_2 - t_1$
11. Вычислить коэффициент линейного расширения материала трубки по формуле:

$$\alpha = \frac{\Delta l}{l_1 \cdot \Delta t}$$

12. Сравнить результат опыта с табличным значением и определить относительную погрешность эксперимента:

$$\delta = \frac{|\alpha_{\text{опыта}} - \alpha_{\text{табличное}}|}{\alpha_{\text{опыта}}} \cdot 100\%$$

13. Прodelать все измерения и вычисления с трубкой из латуни.

Таблицы и выводы (без формулировки):

№	Материал вещества	Длина стержня	Расстояние между шариками прибора		Удлинение	Температура		Изменение	Коэфф.	Погрешность
			Начальное	конечное						
1	Сталь									
2	Латунь									

Контрольные вопросы, тесты, задания по теме занятия:

1. Изменится ли результат лабораторной работы, если полую трубку заменить сплошным металлическим стержнем из того же материала?

2. Почему при отсчёте удлинения по индикатору мы пользуемся красной шкалой прибора? Как следовало бы поступить, если бы красной шкалы не было?

3. Объясните физический смысл коэффициента линейного расширения твёрдого тела.

Задания обучающимся для самостоятельной работы:

1. На сколько увеличится длина медной проволоки при её нагревании от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $100^{\circ}\text{C}$ , если первоначальная длина проволоки равна 100 м.?

2. Стальной стержень при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  имеет длину 1 метр. При какой температуре его длина будет 1 м 5 см?

#### 4.1.4. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа №1. по теме «Основы молекулярно – кинетической теории».

Вариант №1.

1. Какой объём занимают 10 моль железа?  $M(\text{Fe}) = 55 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

2. Найдите концентрацию молекул водорода, если средняя квадратичная скорость их движения составляет 600 м/с при давлении 40 кПа. Молярная масса водорода:  $M = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

3. Определите температуру аммиака, находящегося под давлением  $2,1 \cdot 10^5$  Па, если его объём  $0,02 \text{ м}^3$ , а масса 0,03 кг. Молярная масса аммиака  $M = 17 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

4. Определите начальную температуру идеального газа, если при изобарном охлаждении его объём уменьшился в 2 раза, а температура уменьшилась на 290 К.

Вариант №2.

1. Найти массу молекулы углекислого газа.  $M(\text{CO}_2) = 44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

2. Чему равно давление неона, если его концентрация молекул составляет  $5 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а средняя квадратичная скорость движения молекул 650 м/с. Молярная масса неона  $M(\text{Ne}) = 20 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

3. Определите массу оксида азота в баллоне, объём которого  $6 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3$  при температуре  $7^{\circ}\text{C}$  и давлении  $1,2 \cdot 10^5$  Па. Молярная масса  $M(\text{NO}_2) = 62 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

4. При температуре  $52^{\circ}\text{C}$  давление газа в баллоне  $2 \cdot 10^5$  Па. При какой температуре его давление будет равно  $2,5 \cdot 10^5$  Па?

Ключ к ответам:

Вариант	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание
1	$0,07 \text{ м}^3$	$10^{26} \text{ м}^{-3}$	286 К	580 К

2	$7,3 \cdot 10^{-26}$ кг	235 кПа	0,19 кг	406 К
---	-------------------------	---------	---------	-------

#### 4.1.5. УСТНЫЙ ОПРОС

Устный опрос №1. по Разделу 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики (Аудиторная работа обучающихся).

- Что такое механическое движение?
- Что такое равномерное механическое движение?
- Что такое скорость?
- Что такое средняя скорость?
- Как определить скорость если мы знаем расстояние и время?
- Что такое материальная точка?
- Всегда ли можно применять понятие материальная точка?
- Что такое система отсчёта?
- Из чего состоит система отсчёта?
- Какие виды систем отсчёта существуют?

Устный опрос №2. по Разделу 1. Механика Тема 1.2. Основы динамики (Аудиторная работа обучающихся).

- 1) Сформулируйте закон инерции?
- 2) При каких условиях скорость тела остается неизменной?
- 3) Сформулируйте второй закон Ньютона?
- 4) Сформулируйте третий закон Ньютона?
- 5) Для каких фундаментальных взаимодействий применим третий закон Ньютона?

Устный опрос №3. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная работа обучающихся).

- а) Давление насыщенного пара при нагревании возрастает гораздо быстрее, чем давление идеального газа. Почему?
- б) Является ли насыщенным пар над поверхностью туалетной воды в закрытом флаконе при постоянной температуре?
- в) Насыщенный водяной пар находится при температуре  $100^{\circ}\text{C}$ . Как изменится давление пара, если его объем изотермически уменьшить вдвое?
- г) Что легче: сухой воздух объемом  $1 \text{ м}^3$  или влажный воздух тоже объемом  $1 \text{ м}^3$ ?
- д) Почему может возникнуть ощущение изнурительной жары при температуре воздуха  $25^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 80—90%, в то время как при температуре  $30^{\circ}\text{C}$  и влажности 30% самочувствие может быть хорошим?

Устный опрос №4. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле (Аудиторная работа обучающихся).

1. Чему равен суммарный заряд незаряженного проводника?
2. На какие два типа делят молекулы вещества по характеру представленного распределения в них зарядов?
3. Каков механизм поляризации диэлектрика?

4. В чем проявляется действие внешнего электростатического поля на молекулы полярного диэлектрика?
5. Почему диэлектрик ослабляет электрическое поле?
6. Что называется диэлектрической проницаемостью?
7. Проводники в электрическом поле.
8. В чем заключается явление электризации проводников в электрическом поле?
9. Почему напряженность электрического поля внутри проводника равна нулю?
10. Какой опыт доказывает отсутствие электрического поля внутри проводника?
11. Почему электрическое поле не проникает внутрь проводника?
12. Что называют электростатической защитой?

Устный опрос №5. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока (Аудиторная работа обучающихся).

1. Что такое электрический ток?
2. Что нужно создать в проводнике, чтобы в нем существовал ток?
3. Как можно наблюдать химическое действие тока?
4. Где используется тепловое действие тока?
5. Где используется магнитное действие тока?
6. Направление движения, каких частиц в проводнике принято за направление тока?
7. Что понимают под направлением электрического тока в цепи?
8. Какой величиной определяется сила тока в электрической цепи?
9. Что принимают за единицу силы тока?

Устный опрос №6. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.2. Законы постоянного тока (Аудиторная работа обучающихся).

1. Напишите формулу сопротивления однородного проводника постоянного сечения?
2. Чему равна сила тока при коротком замыкании?
3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи?
4. Запишите закон Ома для замкнутой цепи?
5. Сформулируйте законы параллельного соединения проводников?
6. Запишите законы последовательного соединения проводников.
7. Чему равна мощность тока в замкнутой цепи?
8. Как находится полезная мощность?
9. По какой формуле можно найти потери мощности в источнике?
10. Чему равен КПД источника тока?

Устный опрос №7. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.4. Магнитное поле (Аудиторная работа обучающихся).

1. Источники полей?
2. Индикаторы полей?
3. Опытные факты?
4. Характеристики полей?
5. Проверить сравнительную характеристику трех полей: гравитационного, электрического и магнитного.

Устный опрос №7. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Аудиторная работа обучающихся).

1. Что называют электромагнитными колебаниями?

2. Какие электромагнитные колебания называют вынужденными?
3. Дайте определение переменного электрического тока?
4. Что представляет собой цепь переменного тока с активным сопротивлением?
5. Назовите основные особенности переменного электрического тока на участке цепи с активным сопротивлением?
6. Дайте определение действующего значения силы переменного тока?

Устный опрос №8. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Аудиторная работа обучающихся).

1. Что представляет собой цепь переменного тока с емкостным сопротивлением?
2. По каким законам меняются мгновенные значения напряжения и силы тока в такой цепи и чему равен сдвиг фаз между ними?
3. От каких величин зависит реактивное емкостное сопротивление?
4. Как записывается закон Ома для амплитудных и действующих значений силы тока и напряжения?
5. Что представляет собой цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением?
6. Назовите основные особенности переменного электрического тока на участке цепи с емкостным сопротивлением.

Устный опрос №9. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Аудиторная работа обучающихся).

1. Что такое электромагнитная волна?
2. Что общего между механическими и электромагнитными волна
3. Характеристики волны:  $\lambda$  – длина волны;  $\nu$  – частота колебаний;  $v$  – конечная скорость распространения. Связь между ними?
4. Кто создал теорию электромагнитной волны?
5. Кто изучил свойства электромагнитных волн?
6. Как зависит длина волны от частоты колебания ?
7. Что произойдет с длиной волны, если период колебания увеличится в 2 раза?
8. Как изменится частота колебания излучения при переходе волны в более плотную среду?
9. Что является причиной излучения электромагнитной волны?
10. Где используются электромагнитные волны?

#### 4.1.6. ПИСЬМЕННАЯ ПРОВЕРКА

Комплект оценочных заданий №1. по Разделу 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики (Виды движения) (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

*Номер каждого вопроса соотносите к нужному движению*

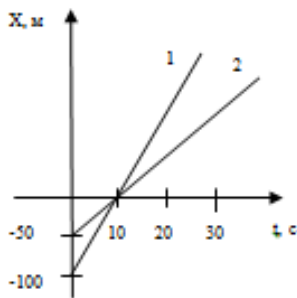
Прямолинейное движение	Криволинейное движение
------------------------	------------------------

1. Скорость направлена по касательной к траектории.
2. Направление скорости изменяется со временем.
3.  $v$  и  $a$  направлены в одну сторону.

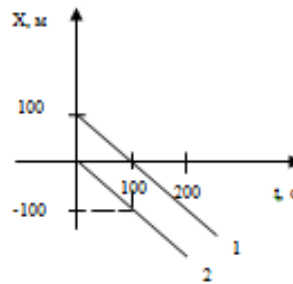
4. Направление ускорения произвольно изменяется со временем.
5. При постоянном модуле скорости тело перемещается с ускорением.
6. Тело движется с постоянным модулем ускорения, но с переменным модулем скорости.
7. Модуль  $|a|$  зависит от формы траектории.
8. Вектор перемещения  $s$  не совпадает с траекторией.
9. Вектор скорости не лежит на одной прямой с вектором ускорения
10. Вектор перемещения совпадает с траекторией.
11. Вектор скорости совпадает по направлению с вектором перемещения.
12. Вектор  $v$  имеет иное направление, чем вектор перемещения  $s$ .
13. Координата движущегося тела в любой момент времени определяется по формуле:  $x = x_0 + v_{0x}t + a_x t^2/2$
14. Положение тела определяется выражением:  $x = x(t)$ ;  $y = y(t)$   
Трудно определить координаты тела и траекторию движения без применения вычислительных машин.

Комплект оценочных заданий №2. по Разделу 1. Механика Тема 1.1. Основы кинематики

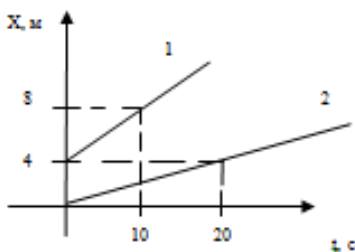
Вариант №13



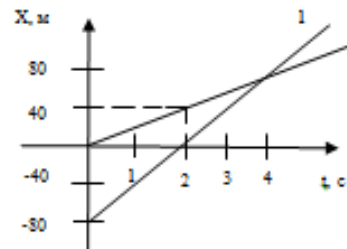
Вариант №14



Вариант №15



Вариант №16



(Ра  
вно  
мер  
ное  
пря  
мо  
ли  
ней  
ное  
дви  
же  
ние  
)  
(Ау  
дит  
орн  
ая  
сам  
ост  
оят  
ель  
ная  
рабо  
та  
обу  
ча  
ющ  
ихс

я).

По заданным графикам записать уравнения движения материальных точек.

Комплект оценочных заданий №3. по Разделу 1. Механика Тема 1.2. Основы динамики

(Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание: Решение задач в малых группах. Пример варианта 1(группа №1).

Рабочий лист №1.

Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Автомобиль массой 1,5т при торможении движется с ускорением $3\text{м/с}^2$ . Какова сила торможения? (4,5Н)	Трактор ведет прицеп массой 600кг с ускорением $0,1\text{м/с}^2$ , а сила сопротивления движению 2кН. Найти силу тяги трактора? (2060Н)	.Какую силу надо приложить, чтобы поднять по наклонной плоскости тело массой 7кг с ускорением $2,4\text{м/с}^2$ , если угол наклона плоскости к горизонту $15^0$ ? Трение не учитывать. (35Н)

Комплект оценочных заданий №4. по Разделу 1. Механика Тема 1.3. Законы сохранения в механике (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание: Решение задач в малых группах. Пример варианта 1(группа №1).

Рабочий лист №1.

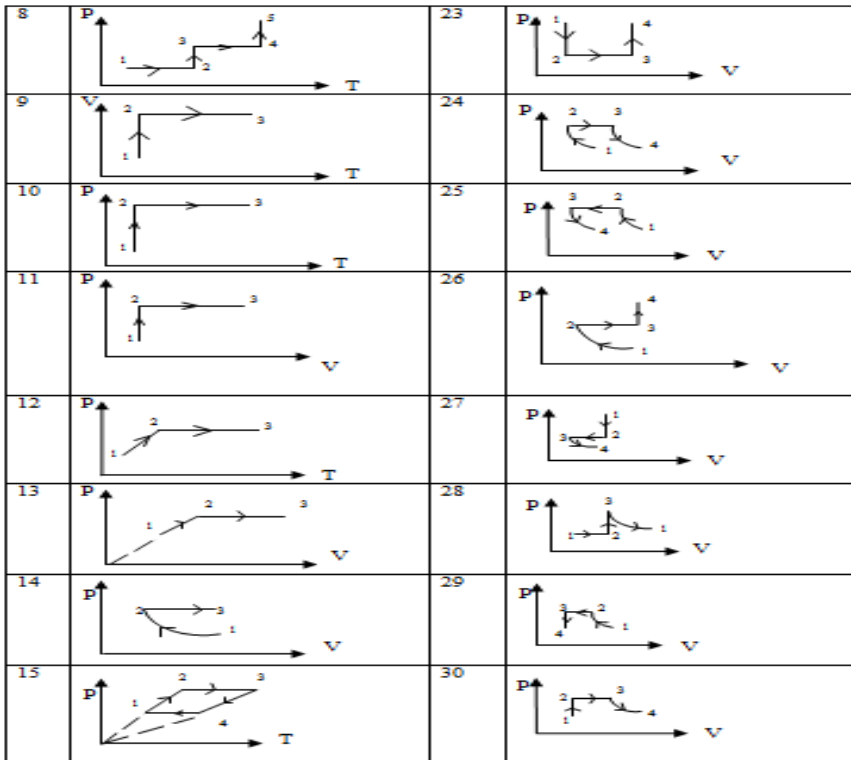
Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Два неупругих тела массами 2 и 6 кг движутся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждое. С какой скоростью и в какую сторону будут двигаться тела после взаимодействия.? Сделать чертеж и записать решение задачи.(-1м/с)	На вагонетку массой 800 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. Какова стала скорость вагонетки вместе с щебнем? Сделать чертеж и записать решение задачи.(0,16м/с)	Бильярдный шар, движущийся со скоростью 10 м/с, ударил покоящийся шар. После удара шары разошлись так, что линии их движения образуют угол $90^0$ .Найдите скорость шаров после удара. Сделать чертеж и решить задачу.(3,5м/с)

Комплект оценочных заданий №5. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно- кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

- 1) Назвать процессы.
- 2) Что происходит с газом?

3) Перерисовать в других координатных осях.



Комплект оценочных заданий №6. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Группа 1.

- Какие процессы изображены на графике (рис. 122)? Каким законам они подчиняются?
- Запишите основное уравнение МКТ идеального газа.
- Запишите закон Бойля-Мариотта двух состояний.
- Газ при давлении 8 атм и температуре  $12^\circ\text{C}$  занимает объем 855 л. Каково будет его давление, если газ данной массы при температуре  $47^\circ\text{C}$  займет объем 800 л?
- Представить данный процесс в координатах  $P(T)$  и  $P(V)$  (рис. 123).
- Воздух в упругой оболочке при  $20^\circ\text{C}$  и при нормальном атмосферном давлении занимает объем 3 л. Какой объем займет этот воздух под водой на глубине 136 м, где температура  $4^\circ\text{C}$ ?
- Из цилиндрической трубки, запаянной с одного конца, откачали воздух. При опускании ее открытым концом в воду вода поднялась до высоты 68 см. Какое давление было в трубке после откачки, если атмосферное давление во время опыта было 750 мм рт. ст.? Длина трубки 75 см

Ответы:

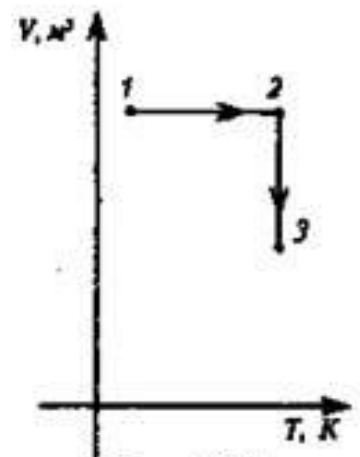
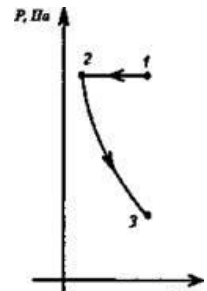


Рис. 123

№группы. №задачи	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	9,6ат	-	1,19л	8675Па

Комплект оценочных заданий №7. по Разделу 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 2.2. Основы термодинамики (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1. Группа 1.

1. В баллоне находится 2 кг неона Ne при температуре 300 К. Чему равна внутренняя энергия газа?
2. КПД идеального теплового двигателя 40%. Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
3. При передаче идеальному газу  $2 \cdot 10^4$  Дж теплоты он совершил работу, равную  $0,5 \cdot 10^5$  Дж. На сколько изменилась внутренняя энергия газа? Что произошло с газом – охлаждение или нагревание?
4. Газ переводится из состояния 1 в состояние 2 двумя различными способами: 1-2-3 и 1-4-3 (рис 112). В каком из этих случаев совершается большая работа? Какому состоянию соответствует наименьшая температура? Ответ обоснуйте.

5.

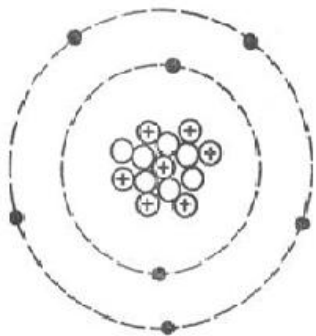
Вариант №	Задание			
	1	2	3	4
1	374 кДж	3 кДж	$-3 \cdot 10^4$ Дж Газ охлажден	Изохорический $Q = \Delta U$ $A' = 0$

Комплект оценочных заданий №8. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1.

1)



2) Определить заряд ядра атома азота в Кл?

Ответ: 1)  $A = 14$

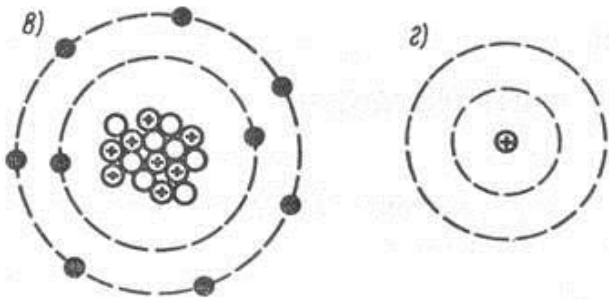
$Z = 7$  атом азота  
 $N = 7$   
 $e = 7$   
 $q_{я} = 11,210^{-19} \text{ Кл}$

Комплект оценочных заданий №9. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.1. Электрическое поле (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1

1. Модель какого атома показана на рисунке.



2. Объясните физический смысл диэлектрической проницаемости среды  
 3. Два тела, имеющие равные отрицательные заряды, отталкиваются в воздухе с силой 0,9 Н. Определить число избыточных электронов в каждом теле, если расстояние между ними 8 см?

Ответы:

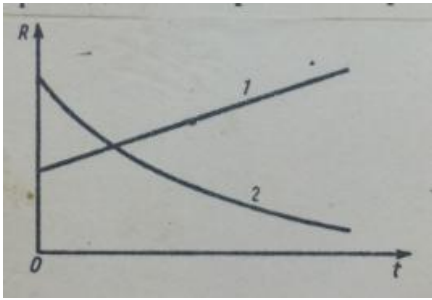
Вариант №	Задание		
	1	2	3
1	а) отриц. ион кислорода б) полож. ион водорода	Показывает, во сколько раз сила взаимодействия в вакууме, больше чем в среде.	$n = 5 \cdot 10^{12}$

Комплект оценочных заданий №10. по Разделу 3. Электродинамика Тема 3.3. Электрический ток в различных средах (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1.

1. Как влияет на проводимость металлов, полупроводников и диэлектриков присутствие в них небольшого количества примесей?
2. На рис даны графики зависимости сопротивления металла и полупроводника от температуры. Какой график характеризует свойства металла, а какой – свойства полупроводника? Почему?
3. При каком условии возникает преимущественно дырочная проводимость тока в примесном полупроводнике? Привести пример.



Ответы:

Вариант №	Задание		
	1	2	3
1	Примесные вещества обычно уменьшают проводимость металлов и увеличивают проводимость диэлектриков п.п....	1-для металла 2-для полупроводника -	При добавлении в чистый п.п. примеси меньшей валентности.(In)

Комплект оценочных заданий №11. по Разделу 4. Колебания и волны Тема 4.2. Электромагнитные колебания и волны (Трансформатор) (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1.

1. Входное напряжение на зажимах первичной обмотке трансформатора 35кВ, выходное напряжение на зажимах вторичной обмотки 6кВ. Определить коэффициент трансформации?
2. Сила тока в первичной обмотке 8 А, напряжение 220В. Определить КПД трансформатора, если во вторичной обмотке сила тока 0,5 А и напряжение на ее зажимах 3200В?
3. Что произойдет с трансформатором, рассчитанным на напряжение первичной цепи 110В, если включить его в цепь постоянного тока того же напряжения?

Вариант №	1	2	3
2	5,83	90,9%	сгорит

Комплект оценочных заданий №12. по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.1. Квантовая оптика (Фотоэффект) (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание:

Вариант №1.

1. Определить частоту колебаний световой волны, масса фотона которой равна  $3,31 \cdot 10^{-36}$  кг.
2. Определить импульс фотона красного излучения, длина волны которого 720нм, при его полном поглощении и полном отражении телом.
3. Определить максимальную скорость вылета фотоэлектронов из калия, работа выхода электронов которого равна 2,26 эВ, при освещении его ультрафиолетовым излучением с длиной волны 200нм. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

4. Почему выход фотоэлектронов при возникновении фотоэффекта не зависит от освещенности металла?

Ответы:

Вар №	Задание			
	1	2	3	4
1	$\nu=4,5 \cdot 10^{14}$ Гц	$P=9,2 \cdot 10^{-28} \frac{\text{кгм}}{\text{с}}$	$V=1180 \frac{\text{км}}{\text{с}}$	-

Комплект оценочных заданий №13. по Разделу 6. Квантовая физика Тема 6.1. Квантовая оптика (Фотоэффект) (Аудиторная самостоятельная работа обучающихся).

Задание: Решение задач в малых группах. Пример варианта 1(группа №1).

Рабочий лист №1.

Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Найдите работу выхода электрона из металла, если фотоэффект начинается при частоте падающего света $6,4 \cdot 10^{14}$ Гц	Электрон выходит из цезия с кинетической энергией $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Какова длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна $2,88 \cdot 10^{-19}$ Дж?	Найдите скорость фотоэлектронов, вылетевших из цинка, при освещении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 300 нм, если работа выхода электрона из цинка равна $6,4 \cdot 10^{-19}$ Дж.

1	380Н	4,24кН	1.Равноускоренное 2. $V=3+2t$
2	3кг/м	10,4кН	$1008\text{м/с}^2$

#### 4.2. Задания для промежуточной аттестации

##### П Е Р Е Ч Е Н Ь

вопросов и практических заданий для подготовки к дифференцированному зачёту по учебному предмету ПУП.02 Физика для обучающихся по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

##### Перечень вопросов заданий

1. Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенная скорость.
2. Виды движения. Равномерное и равноускоренное движение. Характеристики движения: перемещение, скорость, ускорение, координата. Графическое описание движения.
3. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Инерция. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
4. Сила. Масса. Инертность. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Границы применимости. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение планет и искусственных спутников Земли.
6. Импульс тела. Изменение импульса тела, импульс силы.
7. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Проявление закона сохранения импульса в природе и технике. К.Э. Циолковский – основоположник межпланетных перелетов.
8. Работа силы. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости, теорема о кинетической энергии.

9. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.
10. Идеальный газ. Давление идеального газа с точки зрения мкт. Основное уравнение мкт идеального газа.
11. Температура и ее измерение. Абсолютная температура. Абсолютный ноль.
12. Основные положения молекулярно – кинетической теории и их опытное обоснование. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.
13. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Клапейрона. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Изопроцессы.
14. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии.
15. Работа газа при изменении его объема. Определение работы газа по графику.
16. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
17. Принцип действия теплового. Коэффициент полезного действия теплового двигателя. Идеальный тепловой двигатель. Охрана природы.
18. Испарение и конденсация. Кипение. Насыщенные и ненасыщенные пары и их свойства.
19. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Приборы для измерения влажности. Значение влажности в нашей жизни.
20. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел (анизотропия, изотропия).
21. Виды деформаций. Упругие и пластические деформации. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль упругости.
22. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля – линии напряженности.
23. Энергетическая характеристика электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Напряжение. Эквипотенциальные поверхности.
24. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрических зарядов.
25. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Применение конденсаторов.
26. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление, напряжение.
27. Последовательное и параллельное соединение проводников.
28. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля – Ленца.
29. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Короткое замыкание.
30. Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея. Применение электролиза в технике.
31. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Применение полупроводников.
32. Сила взаимодействия параллельных токов. Магнитная проницаемость среды.
33. Магнитное поле, условия его существования. Графическое изображение магнитного поля. Линии магнитной индукции. Магнитное поле прямого тока, кругового тока, соленоида. Понятие о вихревом поле.
34. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Магнитная индукция – силовая характеристика магнитного поля. Правило левой руки.
35. Работа по перемещению проводника в магнитном поле. Магнитный поток.
36. Магнитные свойства вещества. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Применение ферромагнетиков.
37. Сила Лоренца. Определение направления силы Лоренца.
38. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущемся проводнике.
39. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного

поля.

40. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний и смещение.
41. Волны, поперечные и продольные. Длина волны, ее связь со скоростью распространения и частотой (периодом) колебаний.
42. Переменный электрический ток. Мгновенное, амплитудное и действующее значение переменного тока. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Генератор переменного тока.
43. Преобразование переменного электрического тока. Трансформатор. Получение, передача и распределение электроэнергии.
44. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Частота и период собственных колебаний. Формула Томсона.
45. Электромагнитные волны и их свойства. Открытый колебательный контур. Вибратор Герца. Условия излучения электромагнитных волн.
46. Принцип радиотелефонной связи. Амплитудная модуляция. Детектирование. Простейший радиоприемник. Изобретение радио А.С.Поповым.
47. Развитие взглядов на природу света. Волновые и корпускулярные свойства света.
48. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение.
49. Волновые свойства света. Интерференция. Дифракция. Дифракционная решетка.
50. Дисперсия света. Сплошной спектр.
51. Ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра. Роль ультрафиолетового и инфракрасного излучения в природе. Их применение в технике.
52. Виды спектров. Спектральный анализ. Спектральные приборы.
53. Рентгеновское излучение и его практическое применение.
54. Шкала электромагнитных волн.
55. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
56. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение в технике.
57. Модель атома Резерфорда – Бора. Излучение и поглощение энергии атомами. Постулаты Бора
58. Радиоактивность. Альфа, бета и гамма – излучение. Правило смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
59. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Изотопы и их применение
60. Дефект масс атомных ядер. Энергия связи.

#### Перечень практических заданий

1. По заданному графику зависимости координаты от времени записать уравнения движений  $X = X(t)$  (для равномерного прямолинейного движения).
- По заданному графику зависимости координаты от времени записать уравнение  $v_x = v_x(t)$  (для равноускоренного прямолинейного движения).
3. Задача на применение формулы II закона Ньютона.
4. Задача на закон сохранения импульса.
5. Задача на применение формулы полной механической энергии.
6. Задача на применение формулы работы силы.
7. Задача по теме: «Масса и размеры молекул».
8. Задача на применение основного уравнение МКТ.
9. Задача на применение уравнения Клапейрона.
10. Задача на применение уравнения Клапейрона- Менделеева.
11. Задача на использование графиков изопроцессов.
12. Задача на применение формулы одного из изопроцессов.
13. Лабораторная работа: “Определение относительной влажности воздуха по

психрометру“.

14. Задача на применение первого закона термодинамики.
15. Графическая задача на применение первого закона термодинамики.
16. Задача на применение формулы КПД теплового двигателя.
17. Задача на закон Кулона.
18. Задача на применение формулы силы тока.
19. Задача на применение формулы сопротивления проводника с использованием справочных данных по определению удельного сопротивления проводника.
20. Задача на определение проводимости проводников по их вольт- амперной характеристике.
21. Задача на расчет эквивалентного сопротивления смешанного соединения проводников.
22. Задача на применение закона Джоуля - Ленца.
23. Задача на применение закона Ома для полной цепи.
24. Задача на определение направления магнитного поля тока.
25. Задача на применение формулы сила Ампера.
26. Задача на определение направления сила Ампера.
27. Задача на определение радиуса кривизны траектории движения заряженной частицы в магнитном поле.
28. Задача на применение формулы периода собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона)
29. Задача на определение состава ядра атома.
30. Задача на применение формулы закона преломления света.